

ABRIL y MAYO DE 1909 | INGENIERIA | AÑO XIV° — N°. 245

OBRAS DE SANEAMIENTO DE LA CAPITAL

(Continuación.—*véase n° 241*)

II

El injeniero Gonzales entra á estudiar el alcantarillado de la Capital con la misma amplitud de miras con que consideró el programa de su abastecimiento de agua potable.

Para determinar el mejor sistema de recolección de aguas en las cloacas, considera las tres clases de líquidos por evacuar en una ciudad: aguas servidas, pluviales i freáticas. En jeneral no se admiten estas dos en las colectoras de aguas servidas comunes. Cuando la primera capa de agua está mui cerca de la superficie, hasta el punto de poder brotar fuera del suelo, como ocurre en Salta i Paraná, el drenaje del subsuelo se impone. En estas dos ciudades se procedió al avenamiento colocando drenes, a ambos lados de la cloaca, los que conducen el agua a un conducto independiente, para evitar esceso de dilución de las materias cloacales, que haría más costoso su tratamiento en las cámaras sépticas.

En Buenos Aires, el agua del subsuelo no surje a la superficie; los bajos del Riachuelo i Belgrano inferiores a la cota 16m, suelen ser inundados por el rio o las lluvias, pero no sube el agua de infiltración.

En el *radio antiguo*, en los distritos 24, 25, 27, 30 i 31, está en uso el sistema *separado* de recolección, es decir, las aguas servidas i las pluviales corren por conductos independientes; en los otros 26 distritos, se emplea el *combinado,* esto es, los dos líquidos se evacuan por una sola cañería.

Este sistema, si es cómodo, es caro i a veces inaplicable. En él, las aguas servidas i pluviales pasan por las cámaras reguladoras a los conductos de tormenta, salvo una pequeña parte que va a la cloaca máxima. Se ha observado, contrariamente a lo que pareciera lójico, que las sustancias orgánicas sólidas, flotan en el líquido misto i se vierten en los caños de tormenta, que las conduce al rio frente a la ciudad, contaminando el terreno—como se ha comprobado—en los puntos de evacuación, donde se construyó más tarde el colector que desa-

gua en el ángulo noreste esterno del murallon norte de la Dársena Norte (prolongación Córdoba). Este desagüe í otros que hai más al Norte, no consiguen con sus líquidos semisólidos inmundos inquinar el agua del rio en esa rejión, de donde se provee la de abastecimiento al municipio, tanto por estar distante la torre de toma como por el caudal enorme del río. Es un hecho esperimentalmente comprobado i que corrobora la *aplicabilidad* del sistema en el *radio antiguo.*

—

En el *nuevo radio*, donde los conductos que se construyan tendràn que desaguar en el Riachuelo, o en el Plata entre el Maldonado i el límite municipal, frente á las *tomas* actual i nueva, el sistema combinado no puede adoptarse porque se inquinarían, por un lado, las aguas del Riachuelo i, por el otro, las de las tomas. Además, su costo es mui elevado. En efecto, el volumen de las aguas servidas que en un momento dado concurren á las cloacas puede estimarse en cien veces mayor que las pluviales; se comprende, pues, como el coste de una red de conductos, calculada teniendo en vista las aguas de lluvia, puede resultar tres, cuatro i más veces mayor que otra destinada solo á las servidas, tanto más, si, como en nuestro caso, el *nuevo radio* abarca una área cinco veces mayor que el primitivo. El injeniero Gonzales estima en unos 70.000.000 de pesos, o más, el sobrecosto de las obras si se adoptara el sistema *combinado.* Adoptó, pues, el *separado.*

—

Respecto al destino de las materias cloacales en la red proyectada, el mismo injeniero observa que van a reunirse en el último trozo de la cloaca máxima i que es necesario depurarlas para que no perjudiquen a terceros.

El injeniero Gonzales tuvo ocasión de estudiar en Salta los procedimientos físicos, químicos i bacteriolójicos que se adoptan en la purificación de esos residuos, i concluye que solo debe aplicarse el último, ya sea por su absorción por la tierra, ya por su dilución en el inmenso caudal del Plata, que le hace un autopurificador por escelencia.

No es posible, dado el poco espesor del terreno vejetal, la impermeabilidad del subsuelo arcilloso, nuestro clima de lluvias distribuidas i la poca estensión de la zona agrícola circundante la ciudad, emplear los líquidos cloacales en el riego, pues el coste resultante, sería mayor que los beneficios reportados. El primero que lo tentó, un particular, fracasó.

Por otra parte, combinar dichas materias con tierra solo sería lójico cuando se destinara a la esplotación agrícola, pues sin ello, para los líquidos resultantes de 6.000.000 de habitantes, tomando en cuenta que sería necesario disponer de 12.000.000 m^2 de terreno, sin contar las calles, i elevar á este de unos 2 m. para salvarle de las inundaciones, i tantos otros gastos de bombas, cámaras sépticas, etc., el costo, según estimación del injeniero Gonzales, superaría de 100.000.000 de pesos!

No queda, pues, sinó arrojar los líquidos inmundos al rio de la Plata, como se hace hoi por consejo del injeniero Bateman, corroborado por los hombres de ciencia que consultó oportunamente el Gobierno de la provincia de Buenos Aires, i ratificado por la injeniería sanitaria moderna, que afirma ser innocuo para la hijiene el evacuar las sustancias cloacales en un río cuyo caudal sea 150 veces mayor que el de aquellas, i aun menos (según Hering, 50 veces, i según Petenkofer, 20 veces mayor).

Dados el inmenso caudal platense i lo desierto de la ribera, se comprende como esta solución es práctica en nuestro caso.

Bueno es recordar que el Departamento Nacional de Hijiene analizó repetidas veces el agua del rio en las adyacencias de la boca de desagüe, i ha constatado que á 200 m. de distancia de la misma ya no hai rastros de contaminación, lo que debe atribuirse, en gran parte, a que en el sifón del Riachuelo se detienen los trapos, papeles, materias flotantes insolubles, etc, i a que el largo recorrido de las inmundicias las desmenuza i diluye.

En tal virtud, se proyecta hacer evacuar la cloaca máxima en el rio, frente a Berazategui, donde desaguan los actuales conductos, a 600 m. de la costa i en 3 m. de agua en las bajantes ordinarias.

—

Veamos sucintamente cuales son las obras que se proyecta construir.

Los 31 distritos del *radio antiguo* abarcan una superficie de 3002 ha., con una población, el 30

de Junio de 1908, de 722.436 habitantes i 36575 casas. El *nuevo radio* comprenderá otros 24 distritos, cuyo detalle es el siguiente:

Distritos N.°	Distritos Denominación	Superficie en hectareas	Número de casas en Junio 30 de 1909	Población en Junio 30 de 19 9
32	S. Cristobal	382	5558	63.963
33	Almagro	632	6507	56.817
34	Las Heras	258	4507	45.517
35	Penitenciaría	377	1286	12.819
36	Villa Alvear	339	3549	25.799
37	» Malcolm	180	2395	19.398
38	Hipódromo	478	450	2.930
39	Belgrano	710	4320	27.094
40	Saavedra	1139	806	3.971
41	Villa Urquiza	440	1552	9.678
42	» Devoto	860	843	4.678
43	Chacarita	1158	2845	18.143
44	Villa Sta. Rita	1104	1164	7.115
45	Liniers	1294	1220	6.727
46	Mataderos	840	412	2.470
47	Cildañez	579	52	305
48	Flores	775	6283	45.181
49	Lacarra	420	269	1.484
50	Caballito	636	5237	29.448
51	Polvorín	420	251	1.594
52	N. Pompeya	388	754	5.243
53	La Quema	328	970	7.396
54	Sola	534	2149	26.361
55	Paso Chico	1745	34	298
Total	(24 distritos (con,	16.016 hectáreas	53.413 casas.	424.429 habitantes.

Area media de los distritos { *radio antiguo*: 97 hectareas; » *nuevo*: 667 »

Esta enorme diferencia de areas medias tiene su razón de ser en que el area de cada distrito, en el actual servicio, fué determinado teniendo en cuenta la zona que enviaba sus aguas a una cámara reguladora en la que se supone dividirse las de lluvia de las servidas; mientras en el nuevo radio—salvo los distritos bajos en los que el agua no puede alcanzar automáticamente a la cloaca—se ha tenido en vista dividir la estensión por sanear, en rejiones cuyos nucleos serán los centros actuales de población.

En once distritos (32 a 34—41 a 46—48 i 50) los líquidos irán a la cloaca máxima i a la estación de bombas por gravitación; en cada uno de los otros trece distritos, demasiado bajos, deberá hacerse converjer las colectoras a un pozo central, de donde, mediante bombas, se impeleran a la colectora más próxima de un distrito alto.

—

Para proyectar la cloaca máxima con sus ramales, se determinó previamente el area del municipio que permitía desaguar las cañerías por simple gravitación en Puente Chico, i se fijó en 4000000 de habitantes la población que en 1952 ocupará repartidamente el *nuevo radio*, descontando el parque 3 de Febrero i su ensanche, lo que dió, en media, 260 habitantes por hectarea.

Se presume que en 1952 la población total será de 6000000 h.; el consumo individual, por día se estima en 300 litros, cuyo 83 % volverá á las cloacas, desigualmente distribuido en las diferentes horas del día, ya sea por la diversa intensidad del consumo, ya por la diferencia de recorrido debido a las desiguales distancias de los diversos distritos. Por esto se ha fijado en $\frac{1}{19}$ del desagüe diario el caudal máximo que puede llegar a la cloaca en 1 hora en los días de mayor consumo, o sean, 21700 litros por segundo, correspondiendo 14500 al nuevo radio i 7200 al antiguo. En este, la cloaca actual no tiene capacidad sino para 5000 litros, como máximo; por esto se proyecta conducir el escedente de 2200 litros, mediante un conducto especial, a la cloaca del nuevo distrito, i, por consiguiente, se ha calculado esta para una capacidad de 16700 l. por segundo desde el punto de enlace.

Con estos *túneles* se conectará, de trecho en trecho, los colectores principales. Como esta condición de conductos en galería permite aumentarlos cuando las necesidades lo demanden, resulta la positiva ventaja de que no es necesario dar desde ya, a dichos evacuadores, la amplitud que requerirán mucho más tarde, lo que se hará a su debido tiempo, habiéndose previsto el que las bocas de rejistro esten dispuestas de manera de permitir las conexiones futuras sin perturbar al servicio.

—

El punto de partida de la nueva cloaca maxima se proyecta en la interseccion del Bulevar Esterior con la calle Veneciano (Villa Devoto); sigue por Congreso, Washington, Forest, Triunvirato, Villaroel, Avenida La Plata, Naciones, Sangil, Achala i San Francisco, con una serie de ramales que en ella evacuan, i con diametros que varían, en la cloaca i ramales, de $0^{m}.381$ á $2^{m},80$.

Para salvar el Riachuelo se construirá un sifón compuesto de seis conductos capaces de 22000 litros por segundo. Por ahora, solo se construirán tres.

Desde el Riachuelo la cloaca máxima, bajo las calles públicas o minando terrenos particulares, para acortar recorrido, continuará hasta Puente Chico, i de aquí hasta las costas de Quilmes i Berazategui, por los bañados, pues no es posi-

ble, por la topografía del terreno i las poblaciones existentes, llevarlo en lo alto, problema mui difícil i costoso. Las materias cloacales serán empleadas por las bombas de Puente Chíco, mediante 3 conductos especiales.

El desarrollo de la cloaca máxima i ramales, será

De Bulevar Esterior á Riachuelo 98,000 Km.
» Riachuelo á la Casa de Bombas 10,606 »
» Casa de Bombas a la desembocadura . . . . 15,360 »

Desde su oríjen á P. Chico la distancia es de 27,5 km. Cuando las materias llenen toda la cloaca, o sea cuando su velocidad es mayor, tardarán más de 7 horas en recorrerla.

—

Tanto la cloaca máxima como sus ramales cuando su diámetro no pase de $0^m,914$, serán de material vitreo; las mayores serán de mampostería hidráulica, de ladrillo prensado, hormigón simple ó armado, según los casos.

Serán de hormigón armado los tres conductos, de dos metros de diámetro cada uno, desde P. Chico hasta 898 m. de la desembocadura, en cuyo último trecho—situado en el río o en la playa inundable—serán de fundición, con en chufe de manguito i del mismo diámetro. Entre Riachuelo i P. Chico el diámetro será de $2^m,90$

Para neutralizar el inevitable desgaste que las materias sólidas arrastradas producen en el fondo de los conductos, mui difícil de reparar por su funcionamiento permanente, se revestirá los de albañilería u hormigón con una chapa de material vítreo.

Para librar del servicio los conductos de hormigón a efecto de poderlos inspeccionar o reparar, en el punto de unión con los de fundición se establecerán válvulas ad hoc.

—

Reviste especial importancia el cruce del Riachuelo por medio de otro *sifón*. Vamos a dar algunos datos sobre esta obra.

La nueva cloaca máxima encuentra al Riachuelo en un punto situado entre P. Alsina i el sifón actual, a 3000^m de este, i 300^m agua abajo del Frigorífico Arjentino; i lo salva mediante un sifón de $54^m.20$ de largo de eje á eje de las càmaras terminales. El actual tiene $73^m.70$.

Constará de:

1ª sección: cámara de entrada en la ribera norte
2ª » » » salida » » » sur
3º » cuerpo del sifón debajo del cauce.

Este—como dijimos—constará de 2 series de 3 tubos de fundición, de sección especial: una parte central, rectangular, de $1^m.35$ de alto por 0,70 de ancho, terminada superior e inferiormente por semicírculos, es decir, que tendrá $2^m.05$ de altura. Cada grupo de 3 tubos estará embutido en otro de palastro de 42^m de largo i $4^m.20$ de diámetro, sostenidos dentro de este por vigas de acero contínuas de $2^m,40$ de alto, apoyadas a su vez en 4 puntos, en concordancia con los 4 puntos de apoyo del propio tubo envolvente. Tambien se dispondrá en esta un caño de fundición de 0^m40 de diámetro, por si hubiere de llevar agua potable á la orilla sud del Riachuelo. Los intersticios dejados en dicho tubo por los evacuadores i el caño de agua corriente, se rellenarán con mortero hidráulico.

Las estremidades del tubo envolvente en el terreno, así como las cámaras terminales, se asentarán sobre un sólido pilotaje de pino tea, cubierto por un macizo jeneral de hormigón; los apoyos intermedios serán columnas huecas de mampostería, de $4^m,50$ de diámetro esterior i $2^m,90$ el interior.

El plano de apoyo de los evacuadores estará a la cota $2^m.00$, i el intradós a $6^m,50$, como en el existente.

La unión de los evacuadores con los conduc tos, tanto en la entrada como á la salida de las materias, se verificará en las mencionadas cámaras, mediante unión de tubos bifurcados, de $0^m.950$ de diámetro, es decir, 12 en cada cámara. El diámetro de los 2 tubos de mampostería que vierten en la cámara de entrada, cuya solera estará a la cota $10^m,50$, será de $2^m,80$; i los 2 emisarios que irán de la 2ª cámara, cuya solera estará a $10^m,10$, a la estación de bombas, tendrán $2^m.90$ de diámetro.

Estas cámaras constan de 3 pisos: uno á la cota $4^m.00$, que dará acceso a los evacuadores embutidos en el gran tubo de palastro envolvente; otro á la cota 12^m90, desde donde se maniobrarán las válvulas reguladoras del movimiento de los líquidos; el tercero, a $16^m,00$, desde el que se hará funcionar, mediante un motor de kerosene, las *rejas separadoras* dispuestas a la entrada de cada uno de los 12 caños de enlace en la cámara norte.

En esta se dispondrá también un pozo que recojerá las aguas de infiltración de ambas cámáras o las materias de los conductos cuando se quiera agotarlos, lo que se efectuará también con un motor de kerosene.

—

Describamos, ahora, la estación de bombas

elevadoras, en Wilde, a la que llegan las materias cloacales, mediante tubos de $2^m 90$ de diámetro i $0^m 000368$ de pendiente, y recojidas en un pozo, después de pasar por una *cámara separadora* que retendrá las materias sólidas arrastradas por la corriente, i donde serán elevadas neumáticamente e impelidas luego hasta el río.

La Estación Bombas, que tendrá la misma situación que la actual, constará de:

	Largo	*Ancho*	*Cota piso*
Sala de motores i bombas de	$46^m,60$	$14^m,75$	18^m
Sala de calderas. . .	$58^m,76$	$15^m,28$	16,85

La 1ª tendrá 4 juegos de 4 cuerpos de bomba cada uno, capaces de elevar 2150 litros por segundo, i 2 caños de aspiración de $1^m,32$ de diámetro. Por ahora, se instalarán solo 2 juegos. Serán movidas por un motor compound de balancín.

Cada juego de bombas tendrá independientemente un pozo de bombeo bajo el piso. Siendo de 6m. el nivel mínimo de aspiración i suponiendo de 15m. la cota del río, la altura de elevación será de 9m., sin contar el rozamiento en los caños.

Para el caso que fuere necesario achicar el líquido en los pozos, estos dispondrán de una bomba.

El tubo de descarga de cada juego de bombas tendrá $1^m,40$ de diámetro. Los 4 de las 4 bombas de cada juego se reunirán mediante otro de $2^m,00$ de diámetro, de cemento armado, el cual se enlazará con los de bombeo de igual diámetro. Mediante válvulas-esclusas se podrá bombear por uno cualquiera o por todos ellos.

Las calderas serán 10, pero por ahora solo se instalarán 6. Son del tipo Babkoc i Wilcox. Se colocará un economizador Green.

Se anexará un taller de reparaciones, cuarto de baño, depósitos, etc.

Una chimenea de 45m. de altura i $3^m,10$ de diámetro en la coronación, verificará el tiro necesario á la ventilación de las hornallas.

Los edificios, de arquitectura igual a la actual, tendrán fundaciones apropiadas, armaduras de hierro cilındrado, cubierta de acanalados de hierro galvanizado la sala de calderas i de pizarra la de bombas.

ALCANTARILLADO DE MATERIAL VÍTREO EN EL NUEVO RADIO

DISTRITOS	NOMBRES	DIÁMETROS EN METROS														LONJITUDES TOTALES EN METROS
		0.152	0.178	0.203	0.229	0.254	0.305	0.381	0.457	0.533	0.610	0.686	0.762	0.838	0.914	
		LONJITUDES PARCIALES EN METROS														
32	San Cristobal	44.570	2.854	2.423	1.169	382	2.076	1.510	166	176	169	585	—	—	—	56.080
33	Almagro	82.057	4.587	2.951	1.567	1.704	1.848	1.233	—	802	—	—	—	—	—	96.749
34	Las Heras	40.156	1.863	1.769	1.713	265	395	430	1.633	—	--	—	—	—	—	49.024
35	Penitenciaria	19.099	588	504	352	—	636	461	437	256	225	—	—	—	—	23.458
36	Villa Alvear	35.144	2.738	1.927	1.181	1.033	986	585	577	364	140	386	444	—	—	45.505
37	Villa Malcolm	25.090	1.310	321	897	522	543	127	355	114	235	117	223	—	—	29.884
38	Hipódromo	18.160	714	756	180	364	723	594	25	—	—	—	—	—	—	21.516
39	Belgrano	100.238	5.205	1.963	2.366	1.220	1 812	2.558	729	1.051	144	129	874	143	402	118.834
40	Saavedra	65.505	4.465	2.420	1.305	557	600	1.466	352	1.130	--	1.495	985	1.475	445	81.900
41	Villa Urquiza	51.100	4.980	2.010	1.450	540	570	480	370	315	—	—	—	-	—	61.815
42	Villa Devoto	229.471	4.428	1.605	1.588	1.981	1.409	636	—	—	—	—	—	—	—	241.118
43	Chacarita	84.438	2.940	1.305	415	740	1.505	965	175	—	—	—	—	—	—	92.483
44	Santa Rita	73.323	8.760	5.840	3.565	1.581	2.133	3.559	1.038	680	—	277	644	635	350	102.385
45	Liniers	72.130	4.310	2.928	1.622	1.003	513	1.781	868	234	228	374	—	—	—	85.991
46	Mataderos	42.700	1.151	601	483	651	1.670	2.030	1.715	2.060	219	437	—	—	—	53.717
47	Cildañes	17.950	2.964	1.148	875	818	870	1.760	1.070	—	326	829	375	355	345	29.685
48	Flores	115.134	6.565	5.684	3.443	2.962	1.952	1.490	906	1.290	—	—	—	—	—	139.426
49	Lacarra	8.958	450	843	315	480	948	1.945	1.261	—	345	—	764	—	—	16.309
50	Caballito	56.057	2.933	4.300	1.510	2.007	3.340	1.957	572	1.305	—	—	—	—	—	73.981
51	Polvorín	6.641	697	162	736	900	1.618	1.790	1.633	325	325	—	835	—	—	15.662
52	V. Pompeya	42.150	3.820	1.970	780	1.800	1.950	2.460	1.200	550	365	217	—	—	25	57.287
53	La Quema	11 200	1 370	1.556	620	860	1.250	1.110	1.080	645	—	—	30	—	—	19.720
54	Sola	21.200	2.660	1.780	510	1.740	860	640	810	940	665	330	—	—	—	32.135
		1.263.371	72.352	46.765	28 642	23.810	30.207	31.567	16.972	12.237	3.386	5.206	5.174	2.608	1.567	1.543.664

—

En cuanto a las colectoras jenerales, por razones obvias, se les dará desde el principio su capacidad definitiva, calculada en el supuesto de que la población que podrá usarlas alcanzará a 500 h. por ha., o, lo que le equivale, 900 por manzana; i que el consumo máximo de agua será de 25 litros por habitante i hora, de los cuales un 38 % irá á la cloaca.

Como la gran mayoría de estas colectoras, de $0^m,152$ de diámetro, serán de una capacidad de 2 á 6 veces mayor de la correspondiente a

aquellos coeficientes, las cloacas funcionarán bien, aunque en algunas manzanas se llegara a servir a 1500 o 2000 habitantes.

Han sido proyectadas para todas las calles del nuevo radio, menos en el distrito 55—Puente Chico—por no estar aún poblado. Llegado el caso, no habrá dificultad en dotarlo de cloacas, pues siendo distrito bajo, tendrá su servicio particular converjente a una estación de bombas que elevará las materias hasta alguna de las colectoras altas.

Donde no se pudo dar á las colectoras pendiente suficiente para el arrastre automático de las inmundicias, se han proyectado en puntos convenientes depósitos de agua automáticos.

En cada uno de los 13 distritos bajos las materias desaguarán en una estación de bombas automáticas hidráulicas, cuyos jeneradores estarán en Flores i Belgrano, aprovechando de las actuales casas de máquinas que allí existen que no tendrán yá aplicación, lo que se podrá hacer con poco coste.

Mientras el servicio de agua no esté habilitado en todo el *nuevo radio*, solo se construirá las cloacas en el distrito 52 (Nueva Pompeya) —por ser el más antihijiénico. En los demás distritos bajos no se construirán.

El cuadro de la pájina anterior detalla la red de cloacas de material vítreo en el *nuevo radio.*

En nuestro próximo número concluiremos de estractar el interesante informe del injeniero Gonzáles.

S. E. BARABINO.

PUENTES METALICOS (1)

REMACHADURAS

1. *Dimensiones proporcionales de los remaches.* — En las grandes construcciones metálicas, las uniones de los fierros y aceros laminados, se hacen generalmente por remaches, algunas veces por pernos. Nos ocuparemos aquí, de las uniones por remaches.

Damos aquí (fig. 1.—Véase Lám. de la pág. 70) los dos principales tipos de remaches con las proporciones de las cabezas en función del diámetro del vástago.

A partir de 8 mm. de diámetro, los remaches deben ser colocados en caliente: se calientan al rojo sobre toda su longitud, se les introduce en los agujeros de las chapas á unir y manteniendo la primera cabeza sobre un pequeño yunque portátil, se forma la segunda al punzón; la remachadura se hace, sea á mano ó á máquina, esta última es la mejor y su uso es cada vez más frecuente. La segunda cabeza (cabeza de cierre) tiene más ó menos las mismas proporciones que la primera.

Además de los remaches con las cabezas salientes, los hay con una ó dos cabezas perdidas; se emplean, donde por un motivo especial sea un inconveniente la cabeza saliente. (fig. 2)

Veremos más abajo, como se determina el diámetro d del vástago de un remache; la longitud L del mismo tiene por expresión

(fig. 3) $$L = E + \frac{E}{10} + 1.5\ d$$

E es el espesor total de las chapas á unir, 1.5 d es la longitud de vástago requerida para formar la cabeza de cierre y 0.1 E representa la longitud cuyo volumen se necesita para llenar el vacío que existe entre el vástago y el agujero de las chapas; sabemos, en efecto, que el agujero tiene siempre de $^1/_2$ á 1 mm. más que el diámetro d siendo necesario entonces al efectuar la unión, rechazar primeramente el metal antes de formar la cabeza de cierre. Importa determinar cuidadosamente la longitud L porque si la barra es muy corta, el obrero no dispondrá de suficiente materia para llenar el agujero; resultará un vacio, y como consecuencia menos solidez en la unión.

2. *Presión debida á los remaches.*—Siendo colocados los remaches en caliente, se concibe que enfriándose se acorten y compriman las chapas y fierros los unos contra los otros, de donde nace un frotamiento enérgico que aumenta la solidaridad entre los elementos unidos; sin embargo, en el cálculo de la estabilidad de las uniones se hace abstracción de este frotamiento, se admite que las chapas y hierros estén en contacto con los vástagos de los remaches; se toma como fatiga de seguridad máxima contra el corte $^4/_5$ t; siendo t la fatiga de seguridad á la tracción del metal del remache.

3. *Relación entre d y e.*—Hay dos grandes grupos de remachaduras: aquellas que deben satisfacer á la doble condición de solidez é impermeabilidad y aquellas que no deben satisfacer sinó á la condición de solidez.

La primera clase comprende las remachaduras de calderas y de depósitos diversos, la segunda, la de puentes y armaduras.

Ya se trate de una ú otra clase, hay entre el espesor e de cada una de las chapas y barras á unir y el diámetro d de los remaches empleados una cierta proporción indicada por la práctica y de la cual no conviene alejarse mucho si se quiere obtener un buen trabajo; estas opiniones son dadas por la tabla que sigue:

Espesor e de cada una de las chapas unidas	Diámetro d del remache á emplear
8	16
10	19 ÷ 20
12	20 ÷ 21
15	22
20	24
25	30

(1) Hago un paréntisis en la publicación de las Pruebas de los Puentes Metálicos, para publicar esa traducción de un capítulo de la obra de Vierendeel, necesario para el desarrollo de los proyectos de puentes de los alumnos del 6° año de la Facultad de Injeniería.—F. SEGOVIA.

Si las piezas á unir son de espesores diferentes, se tiene en cuenta la de espesor mayor, aunque algunas veces se toma el espesor medio.

Hemos visto que las uniones resisten por el contacto de los vástagos con el contorno del agujero de las chapas; hay pues una presión en la superficie de contacto, y es necesario que esta presión no traiga aparejado el aplastamiento de la materia pues de lo contrario se dislocaría la unión: sea P. la fuerza equilibrada por cada remache de diámetro *d* y por cada barra de espesor *e* (fig. 4).

Admitamos que la presión máxima en el contorno sea la misma que la que accionara sobre la sección e d, el valor t' de esta presión por unidad de superficie será:

$$t' = \frac{P}{ed}$$

por otra parte, en el caso de doble corte, la ecuación de equilibrio del remache es:

$$P = 2 \times \frac{\pi d^2}{4} \times \frac{4}{5} t$$

de donde, eliminando P entre estas dos ecuaciones se tiene:

$$t' = \frac{2\pi}{5} \times \frac{d}{e} \times t$$

tomando para $\frac{d}{e}$ el valor máximo dado por la tabla de más arriba, tenemos:

$$t' = \frac{2.\pi}{5} \times 2 \times t = 2.5\ t$$

que es la relación entre t y t'; ahora bien, la experiencia prueba que cuando t' no sobrepasa á 2.5 t se está en buenas condiciones de seguridad contra el aplastamiento de la materia y resulta por consecuencia que las relaciones dadas en la tabla anterior entre d y e, satisfacen á esta condición de seguridad. [1]

REMACHADURAS DE PUENTES Y ARMADURAS

Generalides.—Hay en los puentes y armaduras una gran variedad de uniones. El estudio de las mismas en general se complica porque hay varias filas de remaches y varias chapas superpuestas de las cuales una sola es interrumpida y debe ser compensada; para establecer aproximadamente las condiciones de estabilidad de semejante junta, debemos previamente recurrir á la experiencia y elegiremos las efectuadas por Mr. Tetmayer, profesor en la Escuela Politécnica de Zurich [1].

1ª. *Experiencia.*—La barra á ensayar se compone fig.) 5) de dos chapas de 106 × 8, de acero para calderas del cual las características son:

Ruptura á la tracción. . . . 40 Kg.
Alargamiento de ruptura . . 23 %
Contracción. . . . . 39 %

Una de las chapas, A está interrumpida y la cubrejunta está constituida por una chapa de la misma importancia, sección 106 × 8.

La barra es ensanchada en sus extremidades y tomada por las quijadas de una máquina de ensayo, sistema Werder.

Los remaches son de hierro fundido de 15 mm. de diámetro; la remachadura hecha á mano; sección de un remache = 201.

El contacto entre el vástago de un remache y el contorno del agujero de una chapa, tiene por superficie

$$ed = 8 \times 16 = 128\ mm^2$$

Los agujeros son barrenados sobre las piezas superpuestas y los bordes son ligeramente chaflanados. Las cubrejuntas son construidas según tres tipos diferentes:

N°. 1 con una hilera de dos remaches.
N°. 2 con dos hileras de dos remaches.
N°. 3 con tres hileras de tres remaches.

La sección de una chapa y cubrejunta en la zona debilitada por los agujeros es:

$$(106 - 2 \times 16.5)\ 8 = 584\ mm^2$$

Hay que notar, que por consecuencia de disposición de las juntas, cada remache trabaja á doble corte, es decir, que el esfuerzo de la chapa interrumpida A se divide estre la cubrejunta y la chapa continua.

He aquí los resultados de la experiencia:

(1) Esto es lo que se llama relación de Gerber.

(1) Ver pág. 280 de su obra «Methodes d'essai et resultats de recherches»; traductión de Ed. Meister et A. Valette.

DESIGNACIÓN		CARGA BAJO LA CUAL LA JUNTA HA COMENZADO Á ABRIRSE				CARGA DE RUPTURA				OBSERVACIONES
		Total T	Por mm²: de sección neta de cada barra. $\frac{T}{2 \times 584}$	Por mm²: de sección de remache. $\frac{T}{2n \times 201}$	Por mm²: de contacto entre chapa y remache. $\frac{T}{2n \times 128}$	Total T	Por mm²: de sección neta de cada barra $\frac{T}{2 \times 584}$	Por mm²: de sección de remache. $\frac{T}{2n \times 201}$	Por mm²: de contacto entre chapa y remache, $\frac{T}{2n \times 128}$	
Tipo I	2 remaches	20000	17 Kg.	25 Kg.	39	36500	31	45	71	Ruptura de la chapa interrumpida en los agujeros de los remaches.
Tipo II	4 remaches	25000	21 Kg.	15 Kg.	25	47500	40	30	47	Ruptura de la chapa contínua en los agujeros de los remaches, inmediatamente después, ruptura de la entre-junta.
Tipo III	6 remaches	25000	21 Kg.	10 Kg.	16	47000	40	19.5	31	Ruptura de la chapa interrumpida en los agujeros de los remaches exteriores,

2ª. *Experiencia.*—La barra ensayada (fig. 6) se compone de tres chapas de 106 $\times$ 8 de la misma calidad que para la primera experiencia; la chapa interrumpida está colocada en el medio y la cubrejunta es una

DESIGNACIÓN		CARGA BAJO LA CUAL LA JUNTA HA COMENZADO Á ABRIRSE				CARGA DE RUPTURA				OBSERVACIONES
		Total T	Por mm² de sección neta de las barras. T (3 x 584)	Por mm² de sección de los remaches. T (3n x 201)	Por mm² de contacto entre chapa y remache. T (3n x 128)	Total T	Por mm² de sección neta de las barras. T (3 x 584)	Por mm² de sección de los remaches. T (3n x 201)	Por mm² de contacto entre chapa y remache. T (3n x 128)	
Tipo I	2 remaches	22000	13	18	29	57000	33	47	74	Ruptura de la chapa contínua inferior, en los agujeros.
Tipo II	4 remaches	38000	22	16	24	64000	37	27	42	Ruptura de la chapa contínua inferior en los agujeros próximos á la junta.
Tipo III	6 rhs.	42500	24	12	19	68000	39	19	30	Idem
Tipo IV	8 remaches	45000	26	9.4	15	69500	40	14.5	23	Ruptura transversal completa según la hilera de remaches próxima á la junta.

chapa de 106 $\times$ 8; los remaches tienen 16 mm., las cubrejuntas se establecieron según 4 tipos diferentes, es decir, con una, dos, tres y cuatro hileras de remaches; el cuadro que precede indica el resultado de las experiencias:

De estas experiencias resulta, que en uno ó en otro caso (fig. 3, 5 y 6) el rol de la cubrejunta y de los remaches de unión, es bastante obscuro en lo que se refiere á la repartición de los esfuerzos; se ve no obstante, que para tener sobre la sección neta, una carga total de ruptura correspondiente á una fatiga de las chapas que se aproxime á la normal de 40 kg., es nenecesario, en los dos casos, una unión del tipo 2, es decir, 4 remaches de cada lado de la junta, ó bien, un número de remaches que represente por simple corte, una sección igual á los $^4/_3$ de la sección neta de la chapa interrumpida.

El coeficiente $^5/_4$ del corte simple, es aquí reemplazado por $^4/_3$, porque en el caso de las uniones de las fig. 5 y 6 hay siempre una cierta flexión.

Vemos, por las figuras, que los agujeros distan de los bordes 1 $^1/_2$ vez del diámetro, y distan entre si, en el sentido longitudinal 3 veces el diámetro y el transversal $\frac{58}{15} = 3.6$ veces; en realidad, para la práctica corriente, donde el trabajo es necesariamente menos cuidadoso y sobre todo si los agujeros son hechos á punzón, son necesarias separaciones mayores. (fig. 7).

De las experiencias anteriores resulta en fin, que siempre que sea posible emplear doble cubrejunta es preciso hacerlo, porque esto mejora notablemente las condiciones de resistencia de la junta, y permite emplear menos remaches; 1º. porque trabajan á doble corte y 2º. porque el total de las dobles secciones, no debe alcanzar sinó á los $^5/_4$ de la sección neta de la plancha interrumpida.

En posesión de estos datos experimentales, vamos á estudiar algunos tipos de uniones eligiendo las más frecuentes.

Union de dos chapas por cubrejunta doble.—(fig. 8) Queremos hacer la unión de una chapa de 400 $\times$ 12, reduciendo á un mínimo la pérdida de resistencia resultante de los agujeros de los remaches.

Emplearemos remaches de 20 mm. cuya sección es de 314 mm², la junta será á doble chapa, luego los remaches trabajarán á doble corte; su número n está dado por la ecuación:

$$2\ n \times 314 \times {}^4/_5 t = 400 \times 12 \times t$$

de donde: $n = 10$

Dispondremos estos remaches en pirámide, como lo indica la fig. 8; es el dispositivo que da el mínimo de la pérdida de resistencia. En efecto, si designamos por P la fuerza correspondiente á cada remache, tenemos que en la sección A la barra debe equilibrar á 10 P y para esto, se tiene una sección de (400-d) 12; en la sección B, ella debe equilibrar 9 P, porque ya una P ha pasado á la cubrejunta, y para equilibrar 9 P la sección es (400-2d) 12; en la sección C hay 7 P para (400-3d) 12; en la sección D hay 4 P para (400-4d) 12. Vemos entonces, que la sección más fatigada es A y en esta sección, la pérdida de resistencia está representada por un solo agujero de remache, mientras que si las cubrejuntas hubiesen sido establecidas como en la figura 9, la pérdida de resistencia de la chapa hubiese sido representada por 5 agujeros de remaches.

Sea, (fig. 10) una brida de puente compuesta de un alma vertical de 500$\times$10, 2 cantoneras de 100$\times$100$\times$10 y 3 chapas de 400$\times$10; estos elementos no se laminan sobre longitudes mayores de 10 metros al máximo, de donde, como consecuencia, toda una serie de juntas sobre la longitud del puente; cuando los puentes se remachan enteramente, sobre andamiajes al pié de la obra, se pueden repartir estas juntas á voluntad, pero si los elementos del puente vienen remachados por trozos, entonces los 6 elementos de los cuales se compone la brida deben ser reunidos en su mismo punto, porque, de otro modo, la roblonadura en la fábrica se-

ría imposible, porque hay que tener presente que la longitud de las piezas á transportar por ferrocarril, buque, etc, no puede pasar de 10 metros, es preciso entonces concentrar las juntas de los diversos elementos que constituyen la brida; sin embargo, no se puede condensarlos en una misma sección, porque esto conduciría á cubrejuntas de espesor excesivo, lo cual sería de feo aspecto y difícil de ejecutar. El sistema empleado corrientemente, consiste en repartir todas las juntas en la proximidad de una misma sección, como vamos á verlo.

Estudio de la junta del alma.—Esta junta, como se ve en la fig. 10, está establecida segun los principios que hemos indicado.

La chapa vertical tiene 500×10, pero la remachadura corriente que se efectua con remaches de 20, le deja una sección neta de 4800 mm^2, lo que hace 10 remaches de 20 mm trabajando á doble corte; estos remaches están repartidos en pirámide de manera que el remache de cabeza esté en el medio del intérvalo que corresponde á 2 remaches corrientes de las cantoneras, resultando pues que para la sección correspondiente á este remache de cabeza, el alma tiene una superficie neta de 4800 mm^2.

Cada cubrejunta podría tener un espesor de 5 mm pero se les da 8 y aún 10 mm; además en los puentes no se deben emplear espesores de 5 mm. Como regla general no se puede descender de 8 mm.

Estudio de las juntas de las chapas de cabeza.—(fig. 15).

Estas juntas se establecen en escalera y la compensación se hace por una sola cubrejunta, cuyo espesor es de 10 á 11 mm, es decir un poco más de lo necesario. Consideremos la junta E: la porción de cubre junta comprendida entre F y D forma la cubrejunta correspondiente, y en virtud de las experiencias antes citadas, debemos tener en cada uno de los intervalos FE y ED, un número de remaches tal, que el total de su sección sea igual á $^4/_3$ de la sección neta de la chapa interrumpida; los remaches corrientes tienen 20 mm de diámetro y tomaremos los mismos remaches para las cubrejuntas; la sección neta de una chapa es:

$$(400 - 2 \times 21)\ 10 = 3580$$

y el número de remaches requeridos en cada uno de los intervalos GF, FE, ED y DH es:

$$\frac{4 \times 3580}{3 \times 314} = 16 \text{ remaches}$$

Estudiemos las diversas posibilidades de ruptura de la junta fig. 11.

Hay desde luego la ruptura según la sección de una chapa interrumpida y las secciones de las chapas superpuestas; es decir según una sección de por lo menos $3 \times 3580 \text{ mm}^2$, es la ruptura normal, que no da ninguna disminución de la resistencia.

Supongamos ahora una ruptura tal, que la parte no rayada de junta (fig. 11) sea separada de la parte rayada, será una ruptura por corte de los remaches unicamente, en sección total es:

$$3 \times 16\ 314$$

y su resistencia:

$$3 \times 16 \times 314 \times {}^4/_5 t = 12060 \text{ t}$$

resistencia más grande que la de las tres chapas cuyo valor es:

$$3 \times 3580 \times t = 10740 \text{ t}$$

Se podrían examinar otros modos posibles de ruptura y se encontrará siempre una resistencia mayor que 10740 t luego, la ruptura es imposible.

La cubrejunta que acabamos de estudiar, tiene una longitud de 1.80 m.; se podría disminuir utilizando los salientes de las chapas para poner dos pequeños cubrejuntas que harían trabajar los remaches del borde á doble corte; obtendremos el dispositivo de las figuras 10 y 12; examinando por ejemplo la junta E, se tiene: de F á F y de E á D, está compuesta por 6 remaches á doble corte; ahora bien: la resistencia efectiva de los remaches á doble corte es $^4/_5$ t porque estos remaches trabajan en las condiciones normales, mientras que la resistencia efectiva de los remaches á simple corte no es más que $^3/_4$ t; tenemos pues como resistencia total:

$$6 \times 2 \times 314 \times {}^4/_5 t = 3014 \text{ t}$$
$$4 \times 314 \times {}^3/_4 t = 942 \text{ t}$$
$$\text{Total} = 3956 \text{ t}$$

y la resistencia requerida que es la de una chapa, no es más que 3580 t.

Tomando el mismo número de remaches para las otras juntas, tendremos una longitud de 1.30 m solamente. Se conserva el valor de 10 mm. á la cubre junta principal y á las 2 cubrejuntas accesorias.

Si se examinan diversas roturas eventuales de esta junta se constatará que son imposibles, visto que la resistencia desarrollada en estos diversos casos es siempre superior á 3×3580 t.

Estudio de las juntas de las cantoneras.—Estas juntas se se disponen tambien en escalera.

Las cantoneras corrientes son de $100 \times 100 \times 10$, luego la sección neta llevada por el eje de un remache es:

$$(190 - 21)\ 10 = 1690 \text{ mm}^2$$

La compensación se establece por dos cantoneras especiales de $90 \times 90 \times 12$ á aristas redondeadas (cantoneras que se obtienen acepillando las aristas $90 \times 90 \times 12$) de las cuales la sección neta es para cada una

$$(168 - 21)\ 12 = 1764 \text{ mm}^2$$

Los remaches de las cantoneras y de sus cubrejuntas atraviesan el alma de la brida y las chapas de cabeza; su manera de resistir es muy obscura y no ha sido aún dilucidada por la esperiencia, de suerte que su cálculo se efectua por aproximación: se fija cada cantonera cubrejunta por un número de remaches tal que su corte simple represente la resistencia de la cubrejunta en cuestión; en nuestro caso los remaches son de 20 mm. Su número n se determina por la relación:

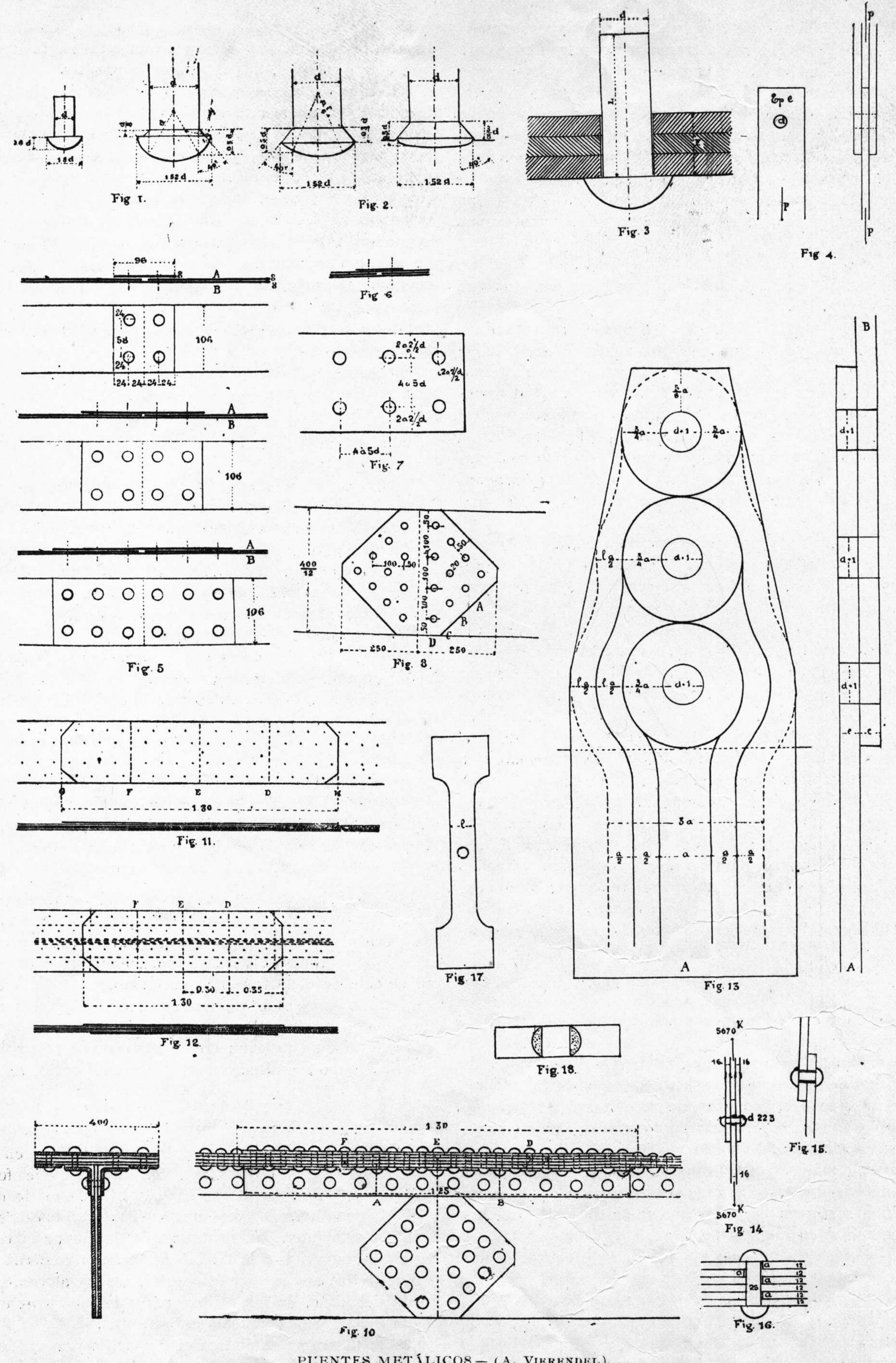
$$n \times 314 \times {}^4/_5 t = 1764 \text{ t}$$
$$n = 7 \text{ remaches}$$

La junta de una de las cantoneras estará en A, la otra en B (fig. 10) y las dos cantoneras que forman eclisa se detendrán en C; su longitud total es de 1.30 m.

Si se examinan los diversos modos posibles de ruptura de esta junta, se constatará que siempre la resistencia es superior á la de las cantoneras corrientes.

La figura 10 indica las posiciones relativas de la junta del alma, de las cantoneras y de las tres chapas de la brida, y tambien las cubrejuntas.

En la figura 13 se indica el dispositivo de unión de una barra A sobre una chapa de refuerzo B; el espe-



PUENTES METÁLICOS — (A. VIERENDEL).

sor e de la barra y de la chapa determina el diámetro de los remaches de unión. La dimensión fundamental a es dada por la ecuación

$$a\ e\ t = \frac{\pi d^2}{4} \times {}^4/_5\, t$$

y partiendo de la cabeza nº. 1 este valor *a* da todas las dimensiones de la unión.

DIVERSAS

Cualidades de una remachadura.—Una buena remachadura es aquella de la cual los remaches llenan bien los agujeros de las diversas chapas y aprietan á estas enérgicamente las unas sobre las otras.

Para conseguir que los agujeros se llenen completamente, es preciso que, en las diversas barras superpuestas coincidan perfectamente, para lo cual es necesario que los agujeros se hagan de una vez.

Para obtener un buen aplastamiento de los vástagos de los remaches, estos deben ser calentados al rojo blanco, en toda la masa, y no en la extremidad solamente.

He aqui como se efectua la remachadura á mano: colocado el remache caliente, se le mantiene por un pequeño yunque; el remachador y su ayudante, cada uno provisto de un martillo, golpean sobre la barra de manera á aplastarla sobre toda su longitud; después forman la 2ª. cabeza, la cual se termina á la buterola.

Para obtener un buen aplastamiento en la remachadura á mano, el diámetro de los remaches no puede ser mayor de 22 mm y el espesor de la unión de 60 mm. Arriba de esos límites, el trabajo debe efectuarse á máquina. Esta da un trabajo superior.

Para obtener el máximo de presión entre las chapas, es preciso que la remachadura se efectue á una temperatura conveniente, que la experiencia fija en 600º (rojo sombrío).

Frotamiento entre las chapas.—El frotamiento resultante de la presión de las chapas, ha sido puesto en evidencia por Clartz en Inglaterra: tomó 3 chapas de 16 mm, (fig. 14) y las reunió por un remache de 22.3 mm, el agujero de la chapa central era ovalado, de manera que ésta no estaba en contacto con el vástago del remache; el esfuerzo necesario para determinar el primer resbalamiento se elevó á 5670 Kg. lo que por mm² de sección de remache da

$$\frac{5670}{2 \times \pi \times \frac{22.3^2}{4}} = 7 \text{ Kg. } 3$$

En otras experiencias se ha encontrado 13 Kg.

Los resultados de la experiencia en cuanto al frotamiento son por otra parte excesivamente variables, así, para una unión á simple recubrimiento (fig. 15) y agujeros ovalados, se ha encontrado una adherencia que alcanzó á 22 Kg. por mm² de sección de remache. Sin embargo, parece que en una remachadura corriente bien ejecutada no se puede contar con más de 10 Kg.

La adherencia tiene una gran importancia, porque está llamada á compensar los defectos de contacto entre el vástago y las chapas, defectos que siempre existen por más precauciones que se tomen.

He aquí p. e. lo que ha sido constatado por Mr. Considère en una unión de 6 chapas muy cuidadosamente ejecutada; estas 6 chapas tenían un espesor de 72 mm y estaban unidas por remaches de 25; se limó la unión por el medio de un remache y se constató (fig. 16) que entre ciertas chapas y la barra, existían en *a* vacíos que alcanzaban ½ mm y esto apesar del aplastamiento enérgico que sufrió la barra; de esto se deduce, que en las uniones corrientes, los vacios de 1 mm no deben ser raros. Como hemos dicho, la adherencia debida al frotamiento entre las chapas, compensa los defectos de contacto y permite calcular las uniones según fórmulas basadas sobre la sola resistencia al corte; sin embargo, para las uniones de mucho espesor, será prudente tomar para carga de seguridad al corte, un poco menos que la habitual, es decir que ${}^4/_5$ t.

Perforación de los agujeros.—El taladrado es una acción lenta y gradual que deja intacto el metal que rodea al agujero, la acción de punzonar es brutal, bate el metal y crea tensiones iniciales muy elevadas, de donde se produce, como consecuencia, al rededor del agujero una zona que ha perdido mucho su facultad de resistencia.

Tomando una barra de ancho l y abriendo á punzón un agujero de diámetro *d* (fig. 17) se constata que la carga de ruptura sobre la sección neta (l-d) e es mucho menor que la obtenida cuando se ensaya la barra sin agujero. Para el hierro homogéneo, la disminución alcanza por término medio al 20 % y puede llegar hasta el 30 % ó el 40 % para el acero.

Mr. Barba ha constatado que sobre el contorno de un agujero abierto á punzón, hay un anillo de metal del cual se ha alterado su constitución intima, metal sin consistencia, y que salta bajo lo menor presión ó tracción. Ha sido constatado que por el recocido, el metal del anillo (fig. 18) readquiere sus cualidades.

En resumén, los agujeros deben abrirse de preferencia á taladro y nó á punzon, desde luego para que no se altere el metal y después porque se obtiene mejor coincidencia. Por otra parte, como la resistancia estática de las barras con agujeros hechos á taladros, sobrepasa en un 20 % á la de las barras agujereadas á punzón, vale la pena pagar la mano de obra suplementaria al taladrado, suplemento que es, por otra parte, bastante débil.

El punzón con recocido, no es práctico.

Hoy dia es universalmente admitido, que el acero dulce para las grandes construcciones metálicas no puede agujerearse á punzón.

En cuanto al hierro, jamás la práctica ha revelado inconvenientes que provengan de esa operación.

Yo estimo, no obstante, que la operación debe efectuarse á taladro, aún para las construcciones de hierro, primero porque no aumenta el costo y luego porque da una construcción de calidad superior.

Ahora, se presenta esta cuestión: ¿Cual es la influencia de estas operaciones sobre las fórmulas establecidas para el cálculo de las uniones?. Esta influencia es nula, porque las fórmulas fueron establecidas en función de t, la carga de seguridad á la tracción del metal; luego, ya se abran los agujeros á taladro ó á punzón, las mismas fórmulas se aplicarán, salvo que deberá introducirse coeficientes de seguridad distintos.

Traducido de A. VIERENDEEL.

ECOS TÉCNICOS

Sección á cargo del Ingeniero Emilio Candiani

CEMENTO ARMADO

(Continuación.—*véase Nº 243 pag. 36*)

FLEXIONAMIENTO

No hay necesidad de preocuparse de esta solicitación cuando la longitud de la pieza no supere 20 veces su menor dimensión transversal.

Sección cuadrada.—Siendo D (expresado en cm.) el lado de la sección transversal, p el número de barras de diámetro aproximadamente igual á $\frac{D}{20}$, para resolver el problema se empleará la fórmula:

$$D = \sqrt[4]{k N l^2 \frac{12}{\pi^2 E_b (1+0{,}03\,p)}} \qquad (3)$$

En ella:

$k = 4$ si la extremidad cargada de la pieza es libre y la otra empotrada;

$k = 1$ si ambas extremidades son libres, pero guiadas según el eje primitivo de la pieza;

$k = \frac{1}{2}$ si la extremidad cargada es empotrada y la otra es libre pero guiada según el eje primitivo de la pieza:

$k = \frac{1}{4}$ si ambas extremidades son empotradas.

N (expresado en kg.) es el esfuerzo que comprime á la pieza; l (expresado en cm.) es la longitud de la pieza;

$\pi = 3{,}14.....$; E_b es el coeficiente de elasticidad del hormigón que se adoptará de $130.000 \frac{\text{Kg.}}{\text{cm}^2}$ (aproximadamente igual á $\frac{1}{15}$ del coeficiente de elasticidad del metal de la armadura).

Antes de aplicar la fórmula convendrá formarse una idea aproximada del tamaño de la sección, suponiéndola toda de hormigón: el lado D_a de esta sección aproximada resultará de la fórmula:

$$D_a = \sqrt[4]{k N l^2 \frac{12}{\pi^2 E_b}}$$

En la sección aproximada, se dispondrán las barras circulares de la armadura con un diámetro aproximadamente igual á $\frac{D_a}{20}$: con ello se conocerá el número p de barras y se podrá calcular el valor exacto del lado D mediante la fórmula (3).

Ejemplo: Se calculará el mismo pilar del ejemplo tratado en la compresión simple (pág. 36, 1ª columna, Nº 243) suponiendo que la altura sea de 13m., y que la extremidad inferior esté empotrada y la superior libre.

Los datos para el cálculo aproximado son:

$N = 100.000$ Kg., $l = 1.300$ cm. $k = 4$, $E_b = 130.000 \frac{\text{Kg.}}{\text{cm}^2}$, $\pi^2 = 10$ aproximadamente.

Con la fórmula aproximada se deduce:

$$D_a = \sqrt[4]{4 \times 100.000 \times 1.300^2 \frac{12}{10 \times 130.000}} = 50\,\text{cm.}$$

Entonces el diámetro de las barras de la armadura será

$$\frac{D_a}{20} = \frac{50}{20} = 2{,}5 \text{ cm.}$$

Adoptando ocho barras de 2,5 cm. con la misma disposición de la fig. *c* de la página 36 ya mencionada, se tendrá $p = 8$, y de la fórmula (3) resultará, entonces, el lado exacto:

$$D_a = \sqrt[4]{4 \times 100.000 \times 1300^2 \frac{12}{10 \times 130.000 \times 1{,}24}} = 47 \text{ cm.}$$

El lado definitivo de la sección de la pieza armada será, pues, de 47 cm. y en ella se distribuirán las ocho barras de 2,5 cm. de diámetro.

Sección circular.—El diámetro D (expresado en cm.) resultará de la fórmula:

$$D = \sqrt[4]{k N l^2 \frac{20}{\pi^2 E_b (1 + 0{,}0375\,p)}} \qquad (4)$$

Las letras tienen siempre el mismo significado.

El diámetro aproximado D_a, para el cálculo del número de barras de la armadura, resulta de la fórmula:

$$D_a = \sqrt[4]{k N l^2 \frac{20}{\pi^2 E_b}}$$

Ejemplo: Se calculará el mismo pilar del ejem-

REVISTA TÉCNICA

FUNDADA EN ABRIL DE 1895

ARQUITECTURA

FUNDADA EN ABRIL DE 1904

SUPLEMENTO QUINCENAL

DIRECTOR: ENRIQUE CHANOURDIE

Abril y Mayo 15 de 1909

PRECIOS DE OBRAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCION
Tarifas ferroviarias—Licitaciones—Concursos—etc.

Año XIV de REVISTA TÉCNICA
V de ARQUITECTURA

Precios de Obras, Materiales de construcción, Jornales.

PRECIOS DE MATERIALES (1)

CERÁMICA

Ladrillos: De máquina	el Millar	$	50.—
» De cal (espesor 5 1/2 cm.) en la obra,	»	»	24.—
» De 1/2 cal » » »	»	»	20.—
» De pared » » »	»	»	18.—
Baldosas blancas 0.20 x 0.20	»	»	155.—
» » 0.15 x 0.15	»	»	85.—
» extranjeras de piso	»	»	66.—
» de Marsella, finas, varias marcas	»	»	60.—
» mecánica, de piso	»	»	59.—
» de Marsella » marcas «Poucel» «Cayol» y «Sicard»	»	»	55.—
» de Marsella, mecánicas marca «Poucel» 21x21	»	»	55.—
» » » » » «Poucel»	»	»	50.—
» » » » » «Cayol»	»	»	50.—
» de techo	»	»	50.—
Tejas marca «Pierre Sacoman»	»	»	120.—

Mosaicos:

Baldosas graníticas, superior	el M²	$	7.20
» » buena	»	»	5.75
» » inferior	»	»	4.50
» calcáreas, superior	»	»	5.90
« » buena	»	»	4.15
» » inferior	»	»	2.95

CALES Y CEMENTOS

Cal viva de Córdoba		Ton.	$	52.—
» » del Azul		»	»	40.—
» hidráulica de Teil, en bolsas de 50 kgs.		»	»	42.—
Portland blanco marca «Lafarge»	180 »	barrica	»	11.—
Cemento Portland marca «Tigre»	180 kgs.	barrica	$	8.50
» » » »		»	»	5.60
» » » «Josson»	200 »	»	»	8.—
» » » »	180 »	»	»	7.50
» » » «Silex»	180 »	»	»	6.80
» » » «Concordia»	180 »	»	»	6.60
» » » »	100 »	»	»	4.—
» » » «Campeon»	90 »	»	»	3.80
Tierra romana fulminante marca «Gacela»		Bocoy	»	12.—

(1) **Nuestros subscriptores y anunciadores tienen derecho, á pedir informes á la ADMINISTRACION, sobre los datos consignados en esta Sección, á cuyo efecto pueden hacerlo por teléfono: U. T. 2208 Av.**

MÁRMOLES

Umbrales de 0.04 x 0.25 x 1.30	c/u	$	7.50

ARENA

Arena oriental:

En el Dique, puesta en el carro	M³	$	3.00
Sobre wagon en el Puerto	»	»	3.20
Hasta Callao y Entre-Rios	»	»	4.40
» Pueyrredon y Jujuy	»	»	4.70
Hasta Rio de Janeiro, Boulevard La Plata, y Portones de Palermo	»		5.00
Hasta Leones, Triunvirato á la altura del N°. 1000 y calle Caballito	»	»	5.30
Hasta Chacarita, Flores, Belgrano	»	»	5.80
» Floresta	»	»	6.30

HIERROS

Tirantes alas extras-anchas, especiales para columnas:

Altura, m/m 180, 200 y 250 Alas, m/m 180, 200 y 250 Grueso, m/m 8,5 8,5 y 10,5 Peso por metro, kilos 47.0, 55.4 y 82.5	Ton	$ oro	55.—
Tirantes de acero: Desde 30 hasta 40	»	» »	53.—
» » Perfiles menores de 28	»	» »	50.—
» T, de 0.08,	Ml	»	0.95
Columnas 3", con fundición	c/u	»	25.—
» 1 1/2", para galeria,	»	»	8.—
Hierro Canaleta marca «España» 6'/10'	100 Kgs.	»	24.—
» »	»	»	23.30
Tornillos con redondelas, 2 1/2"	el ciento	»	1.30
Caballetes, hierro galvanizado, 6"	c/u	»	1.—
Clavos con sombrero,	el ciento	»	0.70
Torniquetes dobles	c/u	»	0.40
» de grampa	»	»	0.25
» de caja	»	»	0.20
» al aire	»	»	0.16
» de perno	»	»	0.10

GRAMPA LACROZE

Grampa Lacroze: (patentada). Para armar andamios, con su llave correspondiente,	docena	$	30.—

Maderas

Pino americano Nº. 5 los	1000 pies²	$	300.—
» » » 7 »	»	»	220.—
» » » 8 »	»	»	165.—
» tea cielo-raso 1/2 x 6	»	»	170.—
» machimbrado 1 x 3	»	»	150.—
» de tea	»	»	120.—
» brasilero	»	»	170.—
» salado	»	»	125.—
» spruce, tablas y tablones	»	»	140.—
» » machimbrado	»	»	130.—
» » en tirantes	»	»	110.—
Fresno y roble 1", 1 1/2", 2"	»	»	350 —
Nogal americano	»	»	180.—
» de Tucuman 1/2"	el pié²	»	0.20
» » 1"	»	»	0. 9
» » 1 1/2 y 2"	»	»	0.18
Cedro en tabla de 1/2"	»	»	0.23
» » 1"	»	»	0.24
» » 1 1/2 y 2"	»	»	0.22
Tipa en tablones de 2" y 3"	»	»	0.25
Listones y alfajias de spruce, el paq. 16" x 23.20	y 1/3 x 1/2	»	4.80
» » » » 15" » 3.05	»	»	4.40
» » » » 14" » 2.90	»	»	4.20
» » » » 13" » 2.75	»	»	3.90
» » » » 12" » 2.60	»	»	3.60
Postes enteros elejidos	c/u	»	3.50
» » comunes	»	»	3.10
» cortos	»	»	2.10
Estacones de ñandubay	»	»	1.20
Varillas de lapacho 1 1/2" x 2", 54"	Millar	»	350.—
» » curupay 1 1/2" x 2", 54"	»	»	300.—
Tirantes madera dura 3 x 9	Ml	»	1.90
» » » 3 x 8	»	»	1.70
» » » 3 x 7	»	»	1.50
» » « 3 x 6	»	»	1.30
Alfajia » » 1 x 3	»	»	0.15
Postes cuadrados madera dura 10 x 10	»	»	8.—
» » » » 9 x 9	»	»	6.50
» » » » 8 x 8	»	»	5.15
» » » » 7 x 7	»	»	4.—
» » » » 6 x 6	»	»	2.90
» » » » 5 x 5	»	»	2.—
» » » » 4 x 4	»	»	0.94
» » » » 3 x 3	»	»	0.54
» » » » 2 x 2	»	»	0.34
Lapacho, 1 1/2" y 2"	el pie²	»	0.28
» en rayos, 2" x 43"	c/u	»	0.65
» » 2" x 36"	»	»	0.60
» » 2" x 33"	»	»	0.50
» » 1 3/4 x 32"	»	»	0.40
Corniza de pino tea 1x6"	Ml	»	0.31
» » » » 1x4"	»	»	0.21
» » » » 1x3"	»	»	0.18
Guarda silla Spruce 1x6"	»	»	0.31
» » » 1x5"	»	»	0.26
» » » 1x4"	»	»	0.21
Contra-marcos Spruce 1x6"	»	»	0.28
Zocalos Spruce 1x9"	»	»	0.40
» » 1x6"	»	»	0.23
Rosones de pino tea de 0.30	c/u	»	0.75
Respiradores » » » 0.12	»	»	0.20

Varios

Precios de la casa **Luis Spinedi é hijos**:

Arena oriental	M³	$	5.50
Baldosas para techo	Mill.	»	50. 0
» francesas de piso, comunes	»	»	60.00
» » » 1.ª calidad	»	»	65.00
Cemento blanco en barricas de 180 kilos	c/u	»	11.00
» Portland marca Pharus idem	»	»	6.00
» » artificial, 60 kilos de resistencia	los 100 kil.		9,00
Cal hidráulica del Azul	Ton,	»	24.00
Cal viva de Córdoba	»	»	45.00
Azulejos blancos de 0.20 x 0.20	Mill.	»	3.30
» » » 0.15 x 0.15 Belgas	»	»	4.40
» » » 0.15 x 0.15 Ingleses	»	»	5.50
Ladrillos de máquina	»	»	47.00

Guardas valencianas de 0.20 x 0.20	Ml	$	1.40
» finas » 0.10 x 0.20	»	»	1.50
Tierra Romana amarilla	Bocoy	»	12.50
Tejas francesas	Mill.	»	138.00
» » caballete	»	»	215.00
Piedras Hamburguesas	M²	»	8.00
Zócalos blancos 15 x 15	Ml	»	1.70
» de color 15 x 15	»	»	2.00
Cornisas blancas 5 x 15	»	»	1.50
» de color 5 x 15	»	«	2.00
Guardas floreadas 10 x 15	»	»	1.00
Piedras de vereda 0.43 x 0.43	M²	»	2.20
Baldosas idem 0.20 x 0.20	»	»	2.50
» calcareas desde $ 2.60 á	»	»	6.00
» granito » » 4.00 »	»	»	6.80
Mosaico norteamericano, sin colocación	»	»	10.—

PRECIOS DE OBRAS

Movimientos de tierra: — Pesos m/n

Excavaciones: Cimientos sin transporte	M³	1.20
Id. y sótano con trasporte fuera de la obra	„	2.00
Desmonte con trasporte		1.75
Pozo hasta el agua, segun diametro sin transporte	..	3.00
Trasporte de tierra		0.50

Albañilería:

Mampostería: Ladrillos media cal, asentados en barro	M³	12.00
id. de cal id. id.	„	16.00
id. id. asentados en buena mezcla	„	25.00
id. id. máquina, con mezcla adicionada		
id. de una parte tierra romana	„	40.00
id. de granito	„	150.00
Tabiques de ladrillos huecos con revoques de ambas partes	M²	8.00

Revoques:

Revoques interiores	M²	$	1.30
» de patio	»	»	1.50
» » frentes lisos, imitación piedra	»	»	5.00

Entrepisos:

Bovedillas simples con tirantes de acero Nº 12	M²	8.00
dobles id. id. id.	„	9.00
de una hilada de plano id id I Nº 14	„	8.00
de dos id. id id id	„	8.75
de una id. (con tirantes Nº 16)	„	10.50
de dos id. (id.)	„	10.50

Techos:

Techos de azotea, tirantes de acero I Nº 14, bovedillas 2 hiladas, baldosas extranjeras	M²	12.00
id. id. con tirantes Nº 16	„	14.00
de azotea con tirantes madera dura 3x9, alfajias 1 x3 dos hiladas de ladrillos y baldosas	„	9.50
de hierro galvanizado, de canaleta, c/ tirantes..	„	7.50

Cemento armado

Tanques, depósitos, piletas, etc., calculado por su capacidad	M³	60.00
Azoteas, tabiques lisos	M²	12.00

Carpintería (Cedro) (1)

Puerta para casa de renta:

2", reja y marco madera dura, banderola y cabezal Luis XV, manetones de bronce niquelado, y herrajes reforzados:

3.50 x 1.10	$	240.00
id id 3.30 x 1.10	»	235.00

Id. más sencilla:

2", reja y banderola Luis XV, marco madera dura, manetones de bronce niquelado, y herrajes reforzados:

3.50 x 1.10	»	178.00
id id 3.30 x 1.10	»	173.00

(1) Véanse los precios de carpintería de pino en el *Suplemento* anterior.

Id. común:

2", molduras á bastidor, marco madera dura, manetones de bronce niquelado y herrajes reforzados,

Con	banderola:	3.50 x 1.10	$	125.00
»	»	3.30 x 1.10	»	120.00
Sin	»	2.80 x 1.10	»	105.00
»	»	2.60 x 1.10	»	95.00

Id para casas económicas:

2", moldura fuerte, corrida, marco madera dura, manetones de bronce niquelado y herrajes reforzados:

Con	banderola:	3.50 x 1.10	$	90.00
»	»	3.30 x 1.10	»	85.00
Sin	»	2.80 x 1.10	»	78.00
»	»	2.60 x 1.10	»	70.00

Id. para casa de negocio:

2", marco madera dura, rinconeras de bronce en los postigos con herrajes reforzados:

Con	banderola:	3.50 x 1.28	$	85.00
»	»	3.30 x 1.28	»	81.00
»	»	3. x 1.28	»	76.00
Sin	»	2.80 x 1.28	»	73.00
»	»	2.60 x 1.28	»	70.00

Id. de patio:

2", postigos dobles de pino, marco madera dura, y herrajes reforzados:

Con	banderola:	3.20 x 1.10	$	63.00
»	»	3. x 1.10	»	61.00
Sin	»	2.80 x 1.10	»	58.00
»	»	2.60 x 1.10	»	54.00
»	»	2.40 x 1.10	«	52.00

Id. de calle para pared de cerco:

2", armazón de cedro, tableros pino, herrajes reforzados:

Con marco madera dura	2.40 x 1.10	$	40.00
» » »	2.20 x 1.10	»	37.00

Id. de w. c.

2", marco madera dura, herrajes reforzados:

Con banderola:	2.40 x 0.70	$	34.00
» »	2.— x 0.70	»	28 00

Ventanas:

2", con celosia, postigos dobles de pino, marco madera dura y herrajes reforzados:

Con	banderola:	3. x 1.10	$	118.00
»	»	2.80 x 1.10	»	112.00
»	»	2.60 x 1.10	»	106.00
Sin	»	2.60 x 1.10	»	106.00
»	»	2.40 x 1.10	»	102.00

Celosías de cuatro hojas:

2", con herrajes reforzados:	3.20 x 1.10	$	63.00
	3.— x 1.10	»	60.00
	2.80 x 1.10	»	58.00
	2.60 x 1.10	»	55.00
	2.40 x 1.10	»	53.00
	2.20 x 1.10	»	50.00

Alambre de cercos:

4 púas,	rollo de 30 kg.		$	5.80
Galvanizado nº 9,	»	»	»	4.80
» 8,	»	»	»	4.95
Ovalado, de 8.70 metros,	»	40 »	»	9.60

Alambre tejido:

						Galvan.	Negro
Alambre	nº 14,	malla	1"	M²	$	1.00	0.95
"	" 8,	"	2"	»	»	0.80	0.75
"	" 14,	"	1 1/4"	»	»	0.65	0.55
"	" 12,	"	1 1/2"	»	»	0.60	0.55
"	" 10,	"	2 1/2"	»	»	0.55	0.50
"	" 9,	"	3"	»	»	0.50	0.45
"	" 9,	"	4"	»	»	0.46	0.35
"	" 9,	"	3 1/2"	»	»	0.44	0.39

Varios

Granito Labrador de 1ª calidad, de Suecia y Noruega, en 8 diferentes clases para sócalos, zaguanes, para revestimiento de paredes, etc., en chapas cortadas y pulidas desde 2 á 18 c/m. de espesor y según cualquier dibujo ó plano, entregado en la obra:

Pulido:

Espesor	2	c/m. m²	$	90.—		Espesor	11	c/m. m²	$	117.—
»	3	» »	»	93.—		»	12	» »	»	120.—
»	4	» »	»	96.—		»	13	» »	»	123.—
»	5	» »	»	99.—		»	14	» »	»	126.—
»	6	» »	»	102.—		»	15	» »	»	129.—
»	7	» »	»	105.—		»	16	» »	»	132.—
»	8	» »	»	108.—		»	17	» »	»	135.—
»	9	» »	»	111.—		»	18	» »	»	138.—
»	10	» »	»	114.—						

Cortes y cantos pulidos (adicional por ml de canto):

Espesor	2	c/m. ml.	$	3.60	Espesor	11	c/m, ml.	$	12.50
»	3	» »	»	4.60	»	12	» »	»	13.50
»	4	» »	»	5.60	»	13	» »	»	14.50
»	5	» »	»	6.60	»	14	» »	»	15.50
»	6	» »	»	7.60	»	15	» »	»	16.50
»	7	» »	»	8.60	»	16	» »	»	17.50
»	8	» »	»	9.60	»	17	» »	»	18.50
»	9	» »	»	10.60	»	18	» »	»	19.50
»	10	» »	»	11.60					

Colocación de chapas:

de 2 á 10 c/m. 18 °/o $ aumento por m².
de 11 á 18 c/m. 25 °/o $ » » »

Aparatos de abrir y cerrar banderolas de madera ó fierro. (Patente Nº 7871):

De hierro barnizado: De 1 a 2 m. de largo.................. c/u $ 5.00

JORNALES

Albañiles: Jornada de 8 horas:

Capataz	$	4	á	9.00
Frentista	»	5	»	7.00
Oficial	»	6	»	5.00
1/2 id	»	2,50	»	3.60
Peon	»	2,50	»	3.00

Talleres mecánicos y fundiciones:

Fundidores	$	0.40	a	0.60	p/hora
Medios oficiales fundidores	»	0.30	»	0.40	»
Peones fundidores	»	0.30	»	0.35	»
Modelistas	»	0.45	»	0.70	»
Medios oficiales modelistas	»	0.30	»	0.40	»
Ajustadores	»	0.40	»	0.60	»
Medios oficiales ajustadores	»	0.25	»	0.35	»
Torneros	»	0.40	»	0.65	»
Medios oficiales torneros	»	0.25	»	0.35	»
Fraguadores	»	0.50	»	0.75	»
Medios oficiales fraguadores	»	0.35	»	0.45	»
Herreros	»	0.50	»	0.70	»
Carpinteros	»	0.40	»	0.65	»
Aprendices en general	»	0.08	»	0.15	»

Broncerías:

Torneros	de $ 3.00 á 4.70 p/día
Fundidores	» » 3.50 » 6.00 »
Limadores	» » 2.80 » 3.80 »
Montadores	» » 3.50 » 5.00 »
Pulidores	» » 3.30 » 5.50 »
Doradores	» » 3.50 » 5.00 »
Cinceladores	» » 4.00 » 6.50 »
Hojalateros	» » 3.50 » 5.00 »
Escultores modelistas	» » 5.00 » 12.00 »
Aprendices en general	» » 1.50 » 3.00 »

Mosaiqueros: Jornada: 9 horas.

Oficiales, por centenar de piezas, según diseño de $ 1.30 á $ 5.50, lo que da jornales que varian entre . . . . $ 4.00 á 6.00

Carpinteros y Muebleros:

Ebanista	$ 5.50
Escultor	» 6.00
Lustrador	» 4.80

Picapedreros:

Oficiales: Jornada de 8 horas . . . . $ 5.50 á 6.50

Aserraderos y Corralones de madera:

Un oficial	$ 5.00
Un peón	» 3.50

Licitaciones, adquisiciones, autorizaciones, etc del Gobierno de la Nacion

El Ministerio de Obras Públicas adquirió:

Licitaciones á efectuarse

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Dirección General de Obras Hidraúlicas:

1°. de Diciembre. Se abrirán propuestas para las obras de Ensanche del Puerto de la Capital y canal á Paraná de las Palmas.

Dirección General de Ferrocarriles:

1°. de Julio. Provisión de 190 vagones plataforma.
35 » tanques.
30 » casillas

21 de Agosto. Se recibirán propuestas para la provisión de siete locomotoras, con destino á los ferrocarriles patagónicos, de acuerdo con planos y especificaciones que se obtienen en la Dirección General de Ferrocarriles.

Dirección General de Obras Arquitectónicas:

12 de Julio. Construcción de la Casa Central de Correos y Telégrafos de la Nacion.

16 de Julio — Obras de reparaciones en el edificio del Pabellón Argentino.

Inspección General de Puentes y Caminos:

24 de Julio — Provisión de la parte metálica de un puente sobre el rio Pergamino.

MINISTERIO DEL INTERIOR

Intendencia Municipal de la Capital:

2 de Julio — Maquinarias para el alumbrado y fuerza motriz en asilo Torcuato Alvear.

MINISTERIO DE JUSTICIA É INSTRUCCIÓN PÚBLICA

Consejo Nacional de Educación:

14 de Julio — Construcción de once edificios destinados á escuelas.

Noticias

Control Electrical:

Bajo la dirección del Sr. Joaquin Trincado, perito mecánico electricista, se ha instalado en la calle Montevideo 160, una «empresa cuyo objeto es proyectar, vigilar y controlear los trabajos de instalaciones eléctricas, descargando de esa preocupación á los señores injenieros, arquitectos, constructores y propietarios.»

plo tratado en la compresión simple (pag. 36, 2ª columna, N° 243) suponiendo su altura de 13 m., la extremidad inferior empotrada y la superior libre.

Los datos para el cálculo aproximado son:

$N = 100.000$ kg., $l = 1.300$ cm., $k = 4$,

$E_b = 130.000 \frac{kg.}{cm^2}$, $\pi^2 = 10$ aproximadamente.

La fórmula aproximada da:

$$D_a = \sqrt[4]{4 \times 100.000 \times 1300^2 \frac{20}{10 \times 130.000}} = 57 \text{ cm.}$$

Entonces el diámetro de las barras de la armadura será $\frac{D_a}{20} = \frac{57}{20} = 3$ cm. aproximadamente.

Adoptando seis barras de 3 cm. con la misma disposición de la fig. *d* de la pág. 36, se tendrá $p = 6$ y de la fórmula (4) resultará, entonces, el diámetro exacto:

$$D = \sqrt[4]{4 \times 100.000 \times 1300^2 \frac{20}{10 \times 130.000 \times 1,225}} =$$

$$= 54 \text{ cm.}$$

El diámetro definitivo del pilar armado, será, pues, de 54 cm. y en la sección se distribuirán las seis barras de 3 cm. de diámetro como lo indica la fig. *d* ya mencionada.

Sin ocuparnos de la *tracción*, porque las piezas de cemento armado que sufren esta solicitación conviene calcularlas como si el cemento no existiese, se pasará al cálculo de las piezas solicitadas por *flexión*.

E. C.

(Continúa.)

REGLAMENTO VIGENTE EN FILADELFIA
PARA EL EMPLEO
DEL HORMIGÓN ARMADO

(La Construcción Moderna)

La Inspección de construcciones de Filadelfia ha publicado un Reglamento, en el que se fijan las condiciones á que deben sujetarse las obras de hormigón armado. Entre las reglas técnicas de dicho reglamento, figuran las que siguen:

a) La teoría ordinaria de la flexión se aplicará á todas las piezas ó elementos sujetos á este trabajo.

b) La adhesión del hierro al hormigón será suficiente para que ambos materiales trabajen juntos.

c) El proyecto se basará sobre la hipótesis de una carga cuatro veces superior á la total (peso propio y sobrecarga ordinaria).

d) El acero soportará todos los esfuerzos de tracción.

e) La curva de los esfuerzos del hormigón á la compresión será una línea recta.

f) La relación entre los módulos de elasticidad del hormigón y del metal será 1:12 para el hormigón de piedra ó grava; 1:15 para el de escorias; 1:30 para el de cenizas.

g) La carga por unidad de sección del hormigón á la compresión será 42 kg. por cm² para el hormigón de piedra ó grava; 28 para el de escorias; 18 para el de cenizas.

La carga por unidad á la tensión será 844 kg. por cm² para el hierro y 1125 kg. por cm² para el acero.

La resistencia al desgarramiento del hormigón será 5,2 kg. por cm² para el de piedra ó grava; 3,5 para el de escorias; 1,8 para el de cenizas.

h) La resistencia admitida para el hormigón á la compresión directa en columnas, será de 31,5 kg. por cm² para el de grava; 21 para el de escorias; 10,5 para el de cenizas.

i) Las lozas de pisos continuos con armadura cerca de la cara superior de las mismas, se considerarán como vigas continuas y el momento de flexión para cargas uniformemente repartidas se calculará con la fórmula:

$$M = \frac{1}{10} P l$$

Para lozas armadas en los dos sentidos y apoyadas sobre los cuatro lados

$$M = \frac{1}{20} P l$$

Para lozas yuxtapuestas al muro del edificio

$$M = \frac{1}{8} P l$$

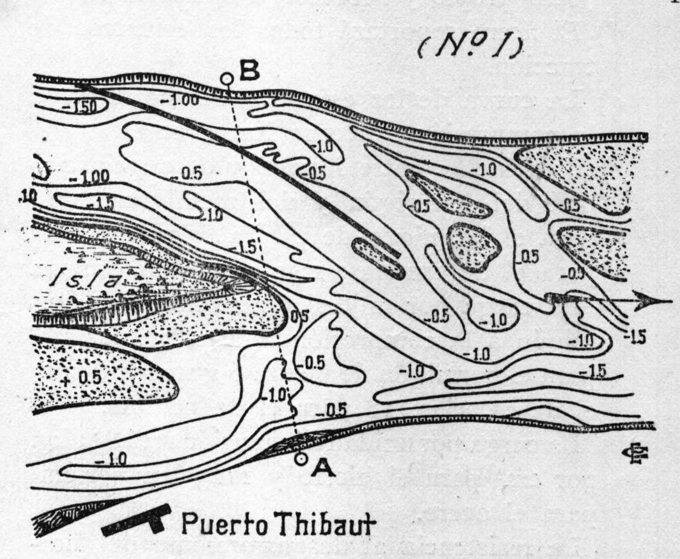
Para las mismas armadas en los dos sentidos

$$M = \frac{1}{16} P l$$

E. C.

SISTEMA AUDOUIN PARA LA CORRECCION DE LOS RIOS DE FONDO VARIABLE

La regularización de los ríos de fondo variable para obtener las profundidades uniformes necesarias para la navegación, es un problema cuya dificultad está relacionada con la abun-



dancia de los materiales que, removidos de un lugar, se depositan en otros en forma aparentemente caprichosa, formando obstáculos que las defensas longitudinales los espigones normales, los inclinantes y declinantes no llegan á suprimir.

El ingeniero Audouin, basándose sobre las leyes que forman el perno del régimen de estos ríos, mediante una ingeniosa disposición, consigue el objeto casi automáticamente.

Las leyes á que se hace referencia son las que siguen.

1.ª *Ley de la orilla cóncava:* en los ríos de fondo variable y curso sinuoso, las mayores profundidades se establecen á lo largo de la orilla cóncava, y son tanto más importantes cuanto más acentuadas sean las curvaturas.

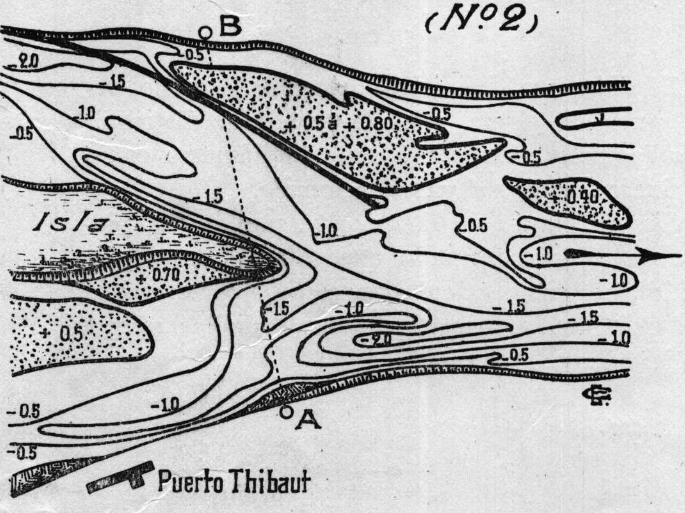
2ª. *Ley de los acarreos:* las capas inferiores de una corriente arrastran los materiales más gruesos y abundantes; las capas superiores llevan en suspensión los materiales más ténues.

3ª. *Ley del cauce medio:* la corrección de un río de fondo variable debe tender al establecimiento de un cauce arreglado para un estado medio que, sin obstaculizar el paso de las avenidas, no sea exageradamente amplio para el estiaje.

Por la primera ley, una sucesión de defensas longitudinales cóncavas culebreantes, favorece el establecimiento de las profundidades á lo largo de las partes defendidas; y el río, apoyándose constantemente contra ellas, concluye por canalizarse. Pero, entre una y otra defensa, es decir en los trechos de identificación, se depositan los materiales de acarreo, forman do obstáculos que se combaten, no siempre eficazmente, sea con los espigones normales, sea con los inclinantes y declinantes, sea con las defensas longitudinales. Al establecer estas obras se debe tender á la formación de un cauce medio (tercera ley).

El ingeniero Audouin, mediante sus ingeniosas defensas oblícuas, evita la obstrucción del canal navegable precisamente en estos trechos intermedios de identificación, y consigue un canal contínuo y sinuoso, de profundidad uniforme y estable.

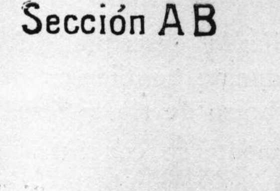
La defensa Audouin, tal como se la cxperimentó sobre el río Loira frente al Puerto Thibaut en el punto indicado por los planos acotados (fig. 1 y 2), es una palizada formada con

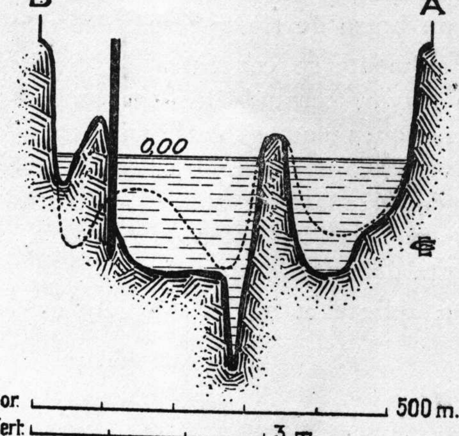


pilotes de 0,30m. de diámetro y 8m. de longitud, colocados á 2m. uno de otro. Estos pilotes, encepados superiormente, están unidos, á cierta altura, por una solera horizontal que sostiene á un sistema de parantes acanalados que sirven de marco para unas compuertas movibles á mano (fig. 5).

Con esta disposición las aguas superficiales, relativamente limpias, siguen el rumbo de identificación entre dos orillas cóncavas sucesivas,

N.º 3



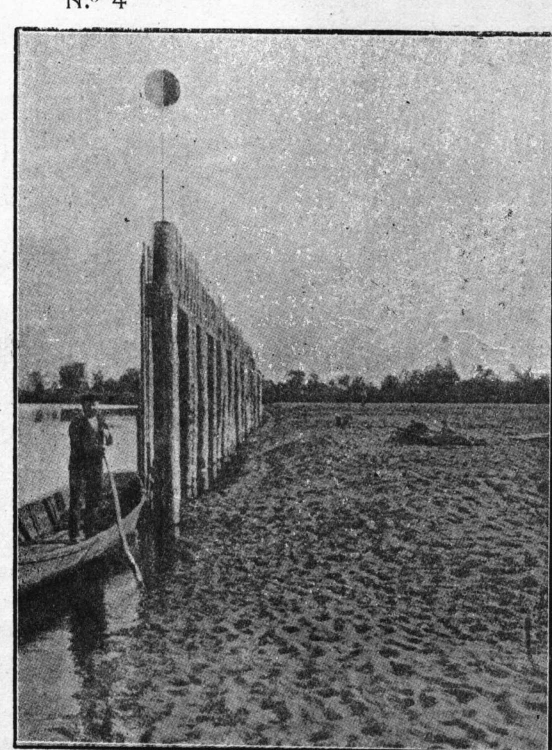


y los materiales que el río arrastra, pasando entre los pilotes por los claros inferiores á las compuertas, se depositan detrás de la palizada formando, poco á poco, playas y orillas firmes que pueden utilizarse ventajosamente (fig. 4).

La disposición adoptada permite también, en caso necesario, el desahogo de las crecidas extraordinarias.

Para formarse una idea de la eficacia de la defensa, basta considerar las figuras 1 y 2 en que se representa el plano acotado del trecho de río elegido para el ensayo al empezar la

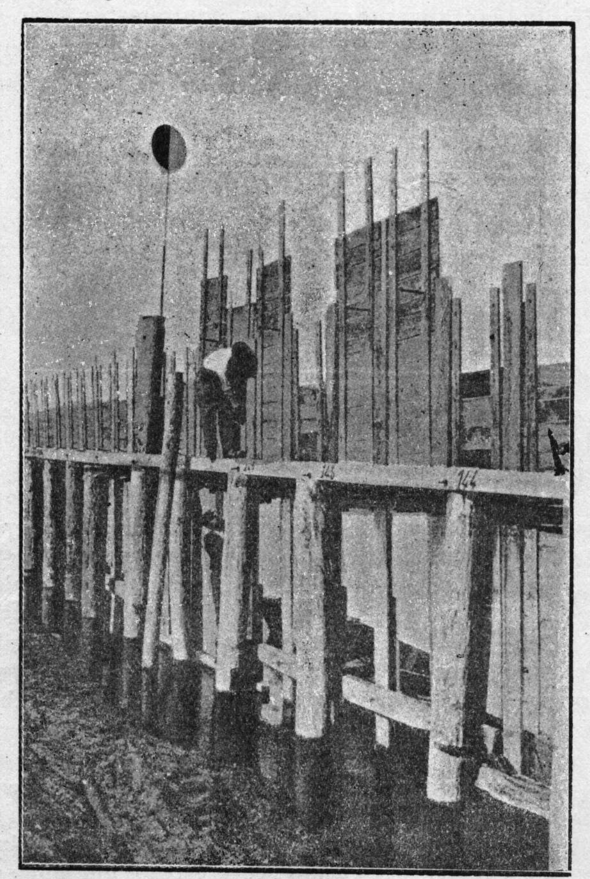
N.º 4



construcción de la palizada (Setiembre de 1905) y tres meses después de concluirla (Agosto de 1906): la figura 3, en que se representan las secciones transversales del río en esas dos fechas, pone en evidencia los excelentes resultados obtenidos.

En Setiembre de 1905 el estado de la localidad era el siguiente: aguas arriba del punto B (fig. 1) el paso navegable profundo se apoyaba contra la orilla cóncava de la izquierda: aguas abajo del punto A, se apoyaba contra la

N.º 5



orilla cóncava de la derecha. Entre los dos pasos, las profundidades no permitían, por su escasez, una navegación regular: durante el verano toda navegación quedaba prácticamente interrumpida.

La defensa construida, destacándose de la orilla izquierda y conservando una dirección casi paralela á la margen de la isla, dibuja un paso de anchura uniforme entre una y otra orilla cóncava.

Una palizada ordinaria, concentrando en un mismo cauce el caudal líquido y el sólido, no habría impedido la formación de los depósitos intermedios. La palizada sistema Audouin resolvió el problema en la forma más brillante;

las profundidades se formaron á lo largo de la defensa y los acarreos, pasando por los claros inferiores, se depositaron detrás de la palizada.

Los dos vistas fotográficas (fig. 4 y 5) demuestran la importancia de los depósitos obtenidos con esta defensa que, con razón, se ha llamado *trampa para acarreos*.

Actualmente las aguas están encanaladas al través de los altos fondos que anteriormente obstruían la navegación; los depósitos detrás de la palizada siguen aumentando y las crecidas extraordinarias tienen su expansión al través de las aberturas de las compuertas.

En resumen, el sistema Audouin constituye actualmente la resolución más eficaz y económica para la regularización de los ríos de fondo variable.

La palizada descripta debe poderse aplicar ventajosamente también cuando haya que canalizar un brazo de río que se subdivide.

Actualmente se concentra la corriente en el brazo mayor, cerrando los brazos menores mediante diques sumerjibles que tienen el grave inconveniente de concentrar en el brazo principal todo el material sólido. Aplicando á los brazos menores las defensas Audouin, el inconveniente debería desaparecer.

Esta aplicación no ha sido aun ensayada.

E. C.

Sección industrial

LA INDUSTRIA DEL QUEBRACHO (1)

Francia consume cerca de 30.000 toneladas de extracto seco de quebracho, cuya mayor parte proviene de la República Argentina, costando cada cien kilos, puestos en el Havre, la suma de 41 francos.

Las principales fábricas de extracto de quebracho en este país son las de Dubosc, del Havre y Hanigan, de Lille, y es á la influencia y propaganda de estas casas á lo que se debe el movimiento proteccionista tan acentuado que se manifestó pidiendo un derecho de ocho francos como gravamen para cada cien kilos de extracto seco introducido en Francia, y de cinco francos para igual cantidad del líquido. Si esto hubiese sido logrado, el mercado francés nos hubiese cerrado sus puertas para este producto.

La eficaz gestión de nuestro ministro señor Bosch ha logrado modificar la corriente proteccionista en un sentido tal que al fin y al cabo las cosas vendrán á quedar casi en su mismo ser y estado que antes; y digo casi porque si bien es cierto que la comisión propondrá un aumento de un franco por cada cien kilos de extracto seco, en cambio lo disminuirá para igual cantidad de extracto líquido; esta comisión propondrá que el seco pague cuatro francos por cada cien kilos, y dos el líquido.

Si las conexiones de nuestro ministro en el mundo oficial son la causa de que por el momento podamos seguir aumentando nuestra exportación á este mercado, he aquí, en cambio, que de la noche á la mañana se nos presenta una nube sobre el campo de nuestras exportaciones, y ella parece ser muy densa: en Nueva Caledonia se ha hallado una madera que tiene por nombre «paletuvier», que es muy rica en tanino; y á causa de la intervención de múltiples factores de naturaleza económica podría ser vendida en Europa á idéntico precio que nuestro producto el quebracho.

Conozco un análisis del extracto de Puerto Sastre, y por él he visto que contiene: 66 % de tanino, que los industriales llaman asimilable, 14 % de tanino insoluble, pero que entra en solución por medio de procedimientos químicos y 20 % de agua.

El extracto de *paletuvier* de Nueva Caledonia tiene acaso algo más de tanino asimilable, sin que esto quiera decir que por ello sea mejor, porque para que un análisis dé informes verídicos es necesario que sea hecho sobre un promedio obtenido como resultado de la mezcla de varias muestras. Nuestro extracto tiene como ventaja sobre el de Oceanía el hecho de servir de base á una industria que tiene crédito é historia, en que hay empeñados importantes capitales que se defenderán: tiene, en resumen, sobre el de Nueva Caledonia, las ventajas todas que tiene lo que es sobre lo que va á ser, pues que en estos momentos no se hace sino buscar capitales para crear en aquellas islas una nueva industria; si yo doy la voz de alerta es para que mañana el industrial argentino no sea sorprendido y pueda desde ahora tomar medidas para su defensa.

Lo que procede por el momento es, como decía el señor Necol en sus correspondencias acerca de este mismo tema, que se deposite en Francia marcas especiales para este producto; que ellas se anuncien con gran profusión y especificando la proporción en que los elementos constituyentes del extracto entren en cada producto; y luego, para establecer un punto de apoyo en Europa, los fabricantes argentinos de extracto deben reunirse y constituir, sea en Londres ó en París, una representación seria que proteja sus intereses y que pueda luchar contra la futura introducción del extracto de paletuvier.

Hay otro punto que merece especial mención, y es el descoloramiento, pues como he sabido, la colora-

(1) La importancia de las consideraciones que contiene esta correspondencia remitida á *La Razón* por nuestro antiguo colaborador doctor Francisco B. Reyes, nos ha inducido á reproducirla en esta sección.—*N. de la D.*

ción de nuestros extractos secos es demasiado intensa, y los curtidores prefieren tonos más suaves. Para la obtención de estos resultados apetecidos, se emplea distintos sistemas los que á su vez no son sino modificaciones de uno que es clásico, á saber el tratamiento por medio de hiposulfitos.

Los que organizan el sindicato para hallar capitales para la explotación del extracto de paletuvier han concebido dentro de su plan el establecimiento de una fábrica en Francia, con el objeto de obtener la disminución del poder colorante de sus productos: y creo que es de suma conveniencia para nuestros industriales la fundación de una análoga fábrica argentina que se ocupe igualmente de lograr que los extractos de nuestro país no den los tonos violentos que tanto disgustan en el mercado francés. Esta instalación necesitaría pocos capitales, y el solo hecho de establecerla sería un dique que nos pondría al abrigo de los riesgos de futuros aumentos de impuestos.

Y se me podrá objetar: ¿qué importa á la Argentina perder el mercado francés, tan pequeño, sobre todo si se le compara con el que tenemos en Alemania é Inglaterra?

Pues muchísimo.

Porque desde que dicha industria está establecida con capitales franceses y con éxito en Francia, es indudable que en este país, pletórico de dinero, hallaría en seguida los recursos financieros necesarios para hacer créditos en los mercados inglés y alemán, cosa que nuestros industriales nacionales, por el momento al menos, no tienen.

Una de las grandes ventajas que los industriales norteamericanos tienen para imponer sus productos en Europa es la de reunirse en sindicatos para crear luego en Europa lo que los franceses llaman « filliales », ó sea fábricas de dichos productos, que en su conformación externa se adaptan á las leyes y costumbres del país en que están establecidas; de esta manera les será fácil abrirse camino y créditos dando gran expansión á la industria nacional yanqui.

Asi, los pianos Westein son construídos en Europa, en cada país, pero con materias primas que entran medio elaboradas de los EE. UU., de cuya manera no pagan, ó casi no pagan derechos de aduanas; y de igual modo proceden los grandes almacenes ó fábricas de calzado, de productos fotográficos, etc.

Y sólo así la industria del extracto de quebracho argentina podrá defenderse de sus enemigos.

El desenlace que el conflicto del quebracho con Francia ha tenido es la prueba de lo relativamente fácil que es la defensa de nuestros productos nacionales en Europa; ha bastado que el corresponsal de *La Razón* se enterase del estado de cosas y se presentase á denunciarlo en la legación de París, para que nuestro ministro en esta capital obtenga un gran triunfo y esta corresponsalía se sienta con la satisfacción del deber cumplido.

FRANCISCO B. REYES.

MENSAJE PRESIDENCIAL

OBRAS PÚBLICAS

Este Departamento ha podido entrar en un período de gran actividad, á virtud de las leyes que habeis dictado recientemente y de los recursos de que ha sido provisto, que corresponden al alto crédito que la Nación ha logrado alcanzar en los últimos tiempos. Pero esta actividad no ha hecho más que iniciarse, porque toma un tiempo demasiado largo la preparación de cualquiera obra, pequeña ó grande, y solo estaremos en condiciones de apreciar el camino recorrido en materia de obras públicas del Estado, cuando hayamos llegado á alguna de sus etapas principales.

Hace muy poco tiempo, daba pábulo al clamor público el estado de las líneas férreas de la Nación y la deficiencia lastimosa de su servicio; hoy, á los ocho meses de haberse dictado la ley que acuerda los recursos necesarios, están ya en movimiento cincuenta locomotoras nuevas, que en breve serán acompañadas de mil wagones contratados, y han sido renovadas las líneas en una considerable extensión, lo que ha permitido cambiar en un plazo brevísimo la deplorable situación de esos ferrocarriles. Muy pronto quedarán ademas terminados los grandes talleres de Tafí, accionados por energía eléctrica, modernos y perfeccionados, que permirirán tener 35 locomotoras y 200 wagones en reparación á la vez; y con esos elementos, puesto el tren rodante de las líneas al punto requerido por un tráfico creciente siempre, las líneas del Estado estarán tan bien servidas como las mejores de las empresas particulares. Y esto será debido á que por primera vez, desde que han sido entregadas esas líneas á la explotación, ha votado el H. Congreso los fondos indispensables, y por primera vez también habrán podido contar con el material correspondiente al kilometraje de sus recorridos.

Solo falta para que la marcha de los ferrocarriles nacionales sea completamente satisfactoria, la ley pendiente de la revisión del H. Senado y que recomiendo muy especialmente á vuestra solicitud, que crea para ellos una administración autónoma é independiente de la Dirección de Ferrocarriles, regulador superior de todas las vías férreas, nacionales ó particulares, y que respecto de las primeras ejercería, además del control técnico, el administrativo y financiero.

Dotados esos ferrocarriles, como lo estarán en breve, de todo lo que requiere un regular funcionamiento, entregados á una administración de distinguidos profesionales como los que cuenta el Departamento de Obras Públicas, las líneas pertenecientes á la Nación podrán al fin prestar un concurso completo de progreso y de bienestar á las regiones á que han sido destinados.

El equipo y mejoramiento de las viejas vías, no ha excluido la construcción de líneas nuevas, que entró en plena acción al día siguiente de haber votado el H. Congreso las Leyes Nos 6011 y 5559. Durante el pasado ejercicio se ha comenzado nuevamente la ejecución de las líneas contratadas con la empresa Toledo y Maraini, que estaban suspendidas desde que esa firma dejó de cumplir sus contratos, y se encuentran

hoy satisfactoriamente avanzadas, con más de tres mil hombres que trabajan entre San Juan y Serrezuela y en los ramales á Tinogasta y Andalgalá. Un millar de obreros adelanta la línea de Ledesma á Embarcación, y otros tantos construyen la línea de Santa Fé á Deán Funes. Todas estas obras se construyen por administración directa del Ministerio del ramo, con sensibles economías, con un control riguroso y eficaz, licitándose ó adquiriéndose de las fábricas más afamadas y á los precios más reducidos, todos los materiales necesarios: locomotoras, wagones, coches, rieles, puentes, semáforos, etc., licitando entre capataces de cuadrillas los trabajos de terraplenes, de mamposterías, de cercos y otras obras menores, sin admitirse intermediarios y sin pagar comisiones.

He querido ensayar en grande escala este sistema de construcciones, no solo por pensar que el Gobierno puede hacer lo mismo que las empresas privadas cuando hay el propósito inquebrantable de no salir de sus procedimientos severos y correctos, sinó porque considero que la licitación de grandes contratos para obras fáciles, que cualquier empresario sin preparación y sin recursos suficientes puede obtener, ofrece el peligro de fracasos, harto repetidos por desgracia, que paralizan las obras y exponen al fisco á la pérdida segura de los mejores pleitos ó de los más bien constituídos arbitrajes, y porque considero también que, de no subastarse el precio mínimo de la obra, no cabría la licitación de garantías y de responsabilidades de los proponentes.

En todo caso, desde que por administración no resultan los ferrocarriles más caros, ni más morosa su construcción, no es posible que pueda causar perjuicio al país el hecho de haber conservado el P. E. su libertad de acción.

Y si tan fundadas razones median para construir por administración los ferrocarriles del centro del país, cuyo costo podría determinarse por comparación, más poderosas resultan aún respecto de los que se construyen en los apartados territorios, tan lejos de los recursos y en condiciones tan diversas de los puntos ya conocidos. Por eso no he vacilado en resolver que se inicie así la construcción de las líneas de las regiones patagónicas y chaqueñas, ya colocadas fuera de los dominios del ensueño para convertirse en centros activos de producción y de riqueza.

Hay actualmente en los trabajos de ferrocarriles bajo la dirección del Ministerio de Obras Públicas, más de ocho mil hombres y pronto será considerablemente aumentada esa cantidad.

Está en plena ejecución el vasto plan que os presenté entre las primeras iniciativas de mi gobierno, con el nombre de Ley de Fomento de los Territorios Nacionales. En la linea de San Antonio á Nahuel-Huapí corren trenes en más de veinte kilómetros conduciendo los durmientes y rieles que habrán de prolongar las vías, y espero que para la próxima primavera estarán habilitadas hasta Valcheta, á ciento veinte kilómetros del puerto, lo que permitirá experimentar el mecanismo financiero de la ley con la primera venta de tierras públicas ubicadas sobre las estaciones de los nuevos ferrocarriles.

Se encuentran además comenzadas las líneas de Puerto Deseado al lago Buenos Aires, Formosa á Embarcación, y Barranqueras á Metan, que llevarán todas la mayor rapidez de construcción compatible con la seguridad y la solidez indispensables.

Las demás obras de la ley de fomento se ejecutan también en la medida que lo permite el breve tiempo transcurrido desde que fué dictada, esto es, desde las últimas sesiones del período anterior. Ha salido la Comisión que hará los proyectos del canal de unión para el río Pilcomayo, y está ya contratada la escuadrilla para la navegación del Bermejo, que pronto será un hecho por demás halagador, pues dará un valor real á las tierras fiscales ubicadas en sus márgenes, que así quedarán vinculadas á los centros comerciales y en condiciones de producir abundantes y valiosos frutos.

Se ha adquirido un vapor para el estudio de los puertos en las costas del sur, cuya construcción podrá contratarse sin dificultades de carácter financiero, porque la ley de fomento, que es la ley de recursos, los proveerá ampliamente, á medida que sean vendidas las tierras públicas favorecidas por las obras autorizadas.

Entre estas obras figura en primer término la irrigación del valle del Río Negro, cuyo desenvolvimiento promete las perspectivas de un acontecimiento de gran resonancia, como lo fué la que le sirve de antecedente en la historia y de modelo en la ciencia: la captación de las aguas del Nilo. No tardarán en comenzar los trabajos que en nuestro gran río del sur habrán de regar cerca de un millón de hectáreas, con aguas que hoy se pierden sin provecho, cuando no arrasan todo lo que encuentran en su camino; pues los proyectos completos del ingeniero Severini para el gran «barrage» del Neuquén están terminados, y el P. E. sacará las obras á licitación sin demora, para que los trabajos de construcción puedan ser inaugurados en este mismo año. Lo inmediato será la regularización del caudal de los tres ríos: Neuquén, Limay y Negro, que se conseguirá con los diques de Vidal para el primero, y de Nahuel-Huapí para el segundo; lo que vendrá en seguida será la excavación de los canales matrices y de los secundarios de alimentación.

El «barrage» del Neuquén será una de las más grandes obras hidráulicas que existan en el mundo, como que estará destinado á gobernar el caudal de ese río correntoso y destructor, á servir de toma para el canal que regará cien mil hectáreas del valle, y á formar el gran lago que cubrirá lo que es hoy la cuenca Vidal.

Esa masa colosal de agua de 240 kilómetros cuadrados de superficie, dará una altura utilizable de ocho metros, ó sea casi *dos millones* de metros cúbicos de agua, que mantenida por una provisión media de 250 metros cúbicos por segundo, proveerá una cantidad suficiente para regar unas quinientas mil hectáreas de la altiplanicie; parte por bombeo, aprovechando una caida de veinte mil caballos de fuerza hidráulica, y una extensión mucho mayor por simple gravitación.

J. Figueroa Alcorta.

(Continúa)

AGRIMENSURA

Sección á cargo del Ingeniero Félix Córdova

y del Agrimensor José Camusso

TERRITORIOS NACIONALES

TRAZADO DE COLONIAS

Chubut—Ing. Eleazar Garzón—Nombrado por decreto de fecha diciembre 26 de 1905 para la mensura y subdivisión de las tierras reservadas para ensanche de la extensión destinada á la colonización de familias de Sud-Africa; presentó á la Oficina de Tierras la diligencia de las operaciones practicadas, que fué aprobada en marzo 2.

Santa Cruz—Agr. Elíseo Zapata—Se hizo cargo de la mensura de la colonia «General Paz», con contrato celebrado con la Dirección de Tierras y Colonias, contrato que fué aprobado por el P. E. en abril 20.

Chaco—Ing. Octavio Pico—En abril 20 el P. E. le encomienda el trazado y subdivisión de una colonia agrícola en el paraje «El Zapallar» entre los ríos Oro y Guayourú (Superficie de la colonia: 22.500 hs.)

MENSURAS JUDICIALES APROBADAS

(Enero á mayo de 1909)

Pampa—Con fecha marzo 8 el señor Juez Letrado del territorio de la Pampa, considerando el informe favorable de la División de Geodesia, aprueba la operación de mensura practicada por el Ing. Félix Córdova, de unos campos pertenecientes á «The Patagonian Sheep Farming C°. Limited.», ubicados en la Sección XVIII —parte de los lotes 11 y 20 de la fracción A y lotes 3-8-13 de la fracción D, con una superficie total de 40.300 hs.

Agr. Tomás Dodds—29.900 hs. en los lotes 1-2 y 9 de la fracción D, sección VIII; propiedad de don Hugo Von Bernard (aprobación de marzo 10).

Agr. Eduardo Rodríguez—En los lotes 16 y 25 de la fracción A, sección XIX; 5950 hs. pertenecientes á los señores Ricardo M. Wrigh y Gabino Vidal (aprobación de marzo 13).

Río Negro—Ing. Atanasio Iturbe—500 hs. correspondientes á la mitad Este del lote 9 de la fracción C, sección XI, propiedad de don Pedro Irigoin (aprobación de marzo 8).

Neuquen—Agr. Antonio Regeral—En los lotes 8-9-12 de la sección XVII; 11.250 hs. de propiedad de don Pedro Basterieux (aprobación de abril 7).

MENSURAS ADMINISTRATIVAS APROBADAS

Pampa—Agr. Eduardo Rodríguez.—En la sección XXIV, fracción B, lote 12, la letra *d* con una superficie de 2500, hs. propiedad de don Alberto Berutti (decreto de marzo 5).

En la sección XXIII, fracción C, lote 21; 2500 hs. pertenecientes al señor Juan P. Budius (marzo 30).—Lote 19, letras *a*, y *c*, fracciones de 2500 hs. cada una, respectivamente de propiedad de doña Leoncia R. de Ferrandi y Manuel Prados (abril 16).

Sección XX, fracción A, lote 13, letra *b*; 2500 hs. de propiedad de don Juan Drincovich (abril 16).

Sección XVIII, fracción C, lote 16; 2500 hs. pertenecientes á don Manuel Prados (abril 23).

Río Negro—Agr. Wenceslao Castellanos—En la sección I A 1, fracción D, 7745 hs. de propiedad de don Antonio Leloir, en los lotes 15 y 16 (marzo 5). En la fracción A, tres fracciones de 2500 hs. cada una y otra de 2434 hs. en el lote 9, pertenecientes á don Belisario Huego (abril 16). En la misma fecha y en el ángulo SO. del mismo lote, 2500 hs. pertenecientes á don Alberto Huego. En el lote 1, 7629 hs. pertenecientes á don Ernesto Huego (abril 20) y en el lote 2, 2887 hs. de propiedad de don Belisario E. Huego (abril 20).

Ing. Eliseo Schieroni—Isla «Inda», frente al lote 1, sección VIII, margen sur del río Negro; con una superficie de 157 hs. arrendadas por el Gobierno Nacional á don Pedro Inda (abril 23).

Santa Cruz—Agr. Alcides Mercerat—En los lotes 11, 19 y 20 de la fracción B, sección XVI, 14464 hs. pertenecientes á don Juan Hamilton (abril 12).

Zona sur del río Santa Cruz—Ing. Carlos Shaw—El lote 80 con una superficie de 15.000 hs.; lote 86 con 20.000 hs.; lote 87 con 20.000 hs. siendo arrendatarios al Gobierno Nacional, respectivamente, los señores Enrique Fernández, Carlos Lane, Rodolfo Hamann (marzo 2). Con fecha marzo 5 el lote 81 con 15.000 hs. siendo arrendatario, don Fernando Sampayo.

Zona San Julián—Ing. Norberto B. Cobos—En la sección B el lote 42 con 7500 hs. arrendado por don José Barnes (marzo 30). En la misma sección, 19000 hs. en los lotes 15 y 23, arrendados por don John Frazer y el lote 46 con 20.000 hs. arrendado por don Francisco Mac Müller (marzo 31). En la misma fecha 7500 hs. en el lote 41 de la sección C, campo arrendado por el señor Guillermo Patterson.

En los lotes 23 y 25 de la sección C, 12.250 hs. arrendadas por don Ernesto Arnoid; y en el lote 44, 8.000 hs. arrendadas por don Roberto Patterson (abril 2).

Con fecha abril 16 el P. E. aprueba las mensuras practicadas para los señores John Bruce Frazer, Ernesto J. Behm, Enrique Bichot y Tomás Smith Boyd; siendo respectivamente arrendatarios de los lotes 39 (10.000 hs.), 45 (7.500 hs.) de la sección B; y 7 (12.000 hs.) y 54 (12.500 hs.) de la Sección C.

En abril 20, en la sección C. el lote 9 (10.000 hs.) don William Anderson; 20.000 hs. en los lotes 19 y 21, don William Raird; lote 30 (5.000 hs.) don Santiago Hope; lote 38 (18.000 hs.) don Mayer Braun; y lotes 50 y 51 (20.000 hs.) don Tomás Tudhope. En la Sección D, lote 16 (5.000 hs.) don José Arbilla; 15.000 hs. en los lotes 19 y 20, don José Arregui y lote 21 (5.000 hs.) don Rafael Arregui.

En abril 23, en la sección B, lotes 16 y 17 (20.000 hs.) arrendadas por don Juan Gloak; lote 18 (10.000 hs.) don Williams Frazer; y lote 43 (15.000 hs.) don Roberto Blake.

En la sección C: 9.584 hs. en el lote 8, don Ernesto Hartig; lote 11 (11.820 hs.) donGuillermo Hartig; lotes 28 y 29 (20.000 hs.) don Williams H. Mac Donald Smith; lote 36 (15.166 hs.) don Mauricio Braun; lotes 42 y 47 (20.000 hs.) don Pedro Bannay Mac Clelland; lote 43 (12.500 hs.) don Ricardo Palma; lote 48 (10.000 hs.) don Williams Frazer, y lote 55 (10.000 hs.) don Santiago Patterson.

En la sección D, lote 13 (10.000 hs.) Arturo Biggs; 12.500 hs. en los lotes 22 y 35, don Hans Mackefrang y el lote 55 con 10.000 hs. también arrendadas al Gobierno Nacional por don Carlos Mackerrang.

Ing. Octavio S. Pico—16.000 hs. en los lotes 31 y 32 de la sección B, campo arrendado por don Norberto B. Cobos. (abril 20).

NECROLOGÍA

Ingeniero Emilio Mitre

El cuerpo de ingenieros argentinos acaba de experimentar una pérdida dolorosa con la rápida desaparición del ingeniero Mitre, pues á las aptitudes adquiridas en la Facultad de Ciencias Exactas reunía dotes de talento natural y de caracter que le colocaban entre los primeros estadistas argentinos y entre los principales obreros del progreso nacional.

Estudiante aventajado de nuestra Facultad, consagró los primeros años de su vida profesional á trabajos de arquitectura y hubiera adquirido en ellos gran reputación si las tendencias de su espíritu y las exigencias de su situación política no le hubiera encaminado por otros rumbos, en que también había de distinguirse con beneficio para el país. En vez de consagrar su talento y su preparación técnica á los trabajos de gabinete que exigen la preparación de proyectos, los aplicó á labor de estadista, concibiendo en sus grandes lineamientos, obras destinadas al engrandecimiento nacional y dándoles el impulso necesario en el parlamento y en la prensa á fin de que se hicieran prácticas.

Emilio Mitre († el 26 de Mayo)

Cuando se discutió el proyecto de puerto en la ciudad de Buenos Aires, que dió lugar á tan ardientes debates, prestó su decidido apoyo al que presentó el señor Madero, de modo que tiene una parte importante en el honor de su realización.

Más tarde concibió la idea de unir por medio de un canal costanero el puerto de la capital con el Paraná de las Palmas, permitiendo así el acceso de los buques de ultramar al interior de los ríos sin los inconvenientes de un largo recorrido y los peligros de la navegación en el estuario, y ese pensamiento estudiado más tarde técnicamente y establecida su practicabilidad y costo, está próximo á convertirse en una realidad, pues ha sido autorizada su ejecución por el Congreso. Llevará el nombre de Canal Mitre y será el monumento más glorioso erigido á su memoria.

Sus iniciativas sobre ferro-carriles, obras de saneamiento, de irrigación y de ensanche del puerto de la Capital, son una prueba de la profundidad de sus conocimientos y del espíritu eminentemente nacional que inspiraba sus proyectos. Así se esplica la influencia decisiva de su opinión en el seno de la cámara de diputados de que formaba parte.

Su muerte prematura cuando aún podía esperarse mucho de la madurez de su juicio, ha sido una pérdida nacional y el gremio de ingenieros ha perdido uno de sus miembros más ilustres.

M. T.

Ingeniero Francisco Lavalle

Con profundo sentimiento participamos el inesperado fallecimiento de nuestro distinguido i estimadísimo consocio, el injeniero Francisco Lavalle, acaecida en el mes de febrero, uno de los fundadores de la Sociedad Científica Arjentina i de los profesionales arjentinos, egresados de nuestra Facultad de ciencias exactas, que más han honrado a la nueva escuela de injenieros i al gremio nacional, por su descollante inteligencia, su laboriosidad, su espíritu de empresa verdaderamente yanqui i su proverbial honorabilidad.

El injeniero Francisco Lavalle perteneció á aquel selecto grupo de estudiantes que estrenaron la novel aula de injeniería creada por inspiración del venerable doctor Juan M. Gutierrez. Fué condiscípulo de Huergo, Balbín, White, Silveyra, etc., i se mantuvo entre ellos en primera fila, tanto que, siendo estudiante en 1868, apenas terminado el primer año de estudios, fué nombrado por su abonada competencia, como lo certifican los *Anales* de la Universidad (t. III), para llenar la cátedra del « curso preparatorio », creado recientemente; i en 1870, terminada la carrera, fué designado como uno de los tres más aventajados ex alumnos, para ir á Europa, por cuenta del Estado a perfeccionar sus estudios, completando el programa de injeniería, entonces algo deficiente aquí.



Francisco Lavalle (1843-1909)

De paso haremos constar que a los 19 años se había recibido de agrimensor en el antiguo Departamento topográfico de la provincia de Buenos Aires.

En 1874 fué nombrado profesor de cálculo diferencial é integral, áljebra superior i jeometría analítica, puestos que desempeñó con singular maestría, pues el injeniero Lavalle era ante todo i sobre todo un verdadero matemático.

Nosotros que tuvimos la suerte de tenerle de profesor de áljebra superior y geometría analítica debemos confesar sinceramente que fué uno de nuestros maestros más apreciados, no sólo por su intelijente actuación profesional, sino que también por la nobleza de sus procederes.

Fué una pérdida para nuestra Facultad cuando se retiró de la misma, para entregarse de lleno á la práctica profesional, arriesgándose en el escabroso campo de las grandes obras públicas.

La nivelación de la provincia de Buenos Aires fué por él hecha durante los años 1881 i 1882, formulando a la vez, el primer proyecto de desagüe que sirvió de base al que se está ejecutando.

Entre las obras en que el injeniero Lavalle intervino como constructor, recordamos las siguientes:

Contrató en 1883, la construcción del puerto de la Plata; en 1894 los depósitos de clarificación en la Capital; en 1895 los filtros números 3 i 4, también de la Capital; en 1896, el murallón de sostén del Ferrocarril de B. Aires i Rosario, de la calle Ayacucho hasta la de Gallo; en 1897, las obras de los conductos de desagüe, segunda sección de la Capital, i del enlace de la calle Cangallo; en 1899, las de la tercera sección de los mismos conductos; en 1903, el Ferrocarril de Jujuy a la Quiaca, como miembro de la firma L. Stremiz y compañía, i las obras del puerto del Paraná; en 1904, las obras de defensa de la dársena norte y el saneamiento de la ciudad de Córdoba.

No en todas sus empresas fué afortunado—como merecía serlo—el injeniero Lavalle; pero en todas procedió con una honradez digna del mayor encomio, prefiriendo perjudicarse, i mui seriamente, antes que apelar a proccderes incorrectos.

Muchas son las comisiones de confianza que los gobiernos nacional i provincial dieron al injeniero Lavalle, entre otras su designación de árbitro, en 1874, para resolver las diferencias surjidas entre el gobierno de la Nación i la empresa constructora del Ferrocarril Central Norte; la presidencia del Departamento de injenieros, que ocupó desde 1875 a 1881; su elección en 1880 para que, en unión con el señor Benoit, (padre), hiciera los estudios relativos a la fundación de La Plata.

Hace poco el gobierno de la Nación le designó para formar parte de la comisión que debía estudiar el problema del ensanche del puerto de la Capital; i, últimamente, en 1908, fué árbitro tercero en las cuestiones surjidas entre el gobierno de la Nación i la empresa constructora del Ferrocarril Central de Serrezuela a San Juan.

Nuestra Facultad de ciencias exactas le tuvo en su seno como académico titular i luego como académico honorario. El primer proyecto der eglamento interno de esta Facultad fué redactado por el injeniero Lavalle en unión de otros colegas.

Ha sido, pues, una vida fecunda, útil al país, la que la dura muerte nos ha arrebatado: caballero como hombre, docto como intelectual, laborioso i honorable como *pioneer* del progreso de la injeniería científica i práctica en la Arjentina.

Descansa en paz, querido maestro. Tu recuerdo se conservará no sólo en el corazón de los tuyos, sino también en el de los que fuimos tus discípulos, tus amigos, tus colegas, tus consocios!

S. E. BARABINO.

(De los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, Marzo 1909).

BIBLIOGRAFIA

Sección á cargo del Ing. Arnaldo Speluzzi

OBRAS

Élasticité et résistance des matériaux, por L. WÉVE. profesor á l' "École des Textiles" de Verviers, París, *Béranger*, 1909. (1 v. in 8.° de 512 p. con 279 f.; 12,50 frs.).

Es ésta una obra esencialmente teórica en que el autor trata sucesivamente los argumentos siguientes:

Elasticidad: Tensiones internas (elipsoide de elasticidad) deformaciones (dilataciones; ley de Schüle, contraceión transversal, deformaciones compuestas, escurrimiento, ecuaciones fundamentales de la teoría matemática de la elasticidad, fórmula de Saint-Venant).

Resistencia de materiales: Varios casos de tracción y compresión (influencia de la temperatura; ensayos y resultados), flexión de piezas á eje recto, flexión plana simple, movimientos y módulos, radios de curvatura, diagramas y cálculos de resistencia piezas con carga común, piezas de uniforme resistencia, cargas, móviles, flexión plana compuesta, flexionamiento, torsión (prismas á sección circular y anular), resistencia compuesta (fuerzas normales y oblicuas), resistencia de los involucros y de las láminas, trabajo de deformación de los prismas rectos.

Méthode de calcul du béton armé avec barêmes pour en déterminer les dimensions, por A. NIVET, ingeniero. París, *Dunod et Pinat*, 1908, (1 v. in 8.° de II-168 p, con 28 f:, 7 frs.)

En esta obra, el autor pone por base de todos sus cálculos una ley deducida por él, comparando los resultados de un gran número de ensayos efectuados por él mismo, desde 1889, en un aparato especialmente construído para el ensayo de cales y cementos á la flexión, tracción, corte y compresión sobre probetas de dimensiones 0,02 m. x 0,02 x 0,11.

Esta ley, para aglomerantes (cales y cementos), expuestos á esfuerzos de flexión, en el momento que precede la rotura, en una pieza prismática, es la siguiente:

"El plano de las fibras neutras divide la altura del prisma según la razón inversa de las raíces cuadradas de los coeficientes de tracción y de compresión".

Basado en esta ley, el autor deduce un método completo de cálculo, cuyo punto de partida se funda en una posicion bien definida del plano de la fibra neutra, determinada por numerosos ensayos, y en secciones realmente existentes y no en hipótesis.

El volumen lleva además 75 páginas de tablas numéricas destinadas á evitar cálculos numéricos fastidiosos, las que pueden ser de mucha utilidad á todos los que tienen que usar el cemento armado.

Ponts improvisés, ponts militaires et ponts coloniaux, por el teniente coronel G. ESPITALLIER y el capitán F. DURAND, París, *Doin*, 1909, (1 v. in 8.° de 300 p. con 99 f., 5 frs).

En esta obra, los autores no se ocupan exclusivamente de puentes militares: en efecto, además de tratar difusamente de éstos y del material clásico necesario (pontones, materiales para el piso, medios de transporte, etc.), describen todos los numerosos métodos que pueden utilizarse para improvisar un puente en casos urgentes (puentes provisorios para sustituir puentes caidos por accidente, etc.) Describen así varias construcciones de puentes de " circunstancia, sobre soportes fijos ó móviles, colgantes, flexibles, etc.

Los autores dedican además buena parte de su obra á los puentes apropiados á las exigencias de países poco poblados donde no hay usinas ni facilidad para encontrar una experta mano de obra. Muestran finalmente como pueden aplicarse para restablecer puentes caídos en tiempo de paz, los materiales ya prontos en todos los ejércitos para construir rápidamente puentes metálicos y para ferrocarriles en tiempo de guerra.

Manuale di topografia per pratica e per studio, por el prof. G DEL FABRO. Milano, *Hoepli*, 1908. (1 v. in-16° de XXXI—462 p. con 86 f. y una lám.- 5.50 liras).

Objeto del autor, al redactar esta obra, que forma parte de los conocidos "Manuali Hoepli", ha sido, segun él mismo lo manifiesta en la introducción, ofrecer una colección de datos y de reglas relativas á la ejecución de las principales operaciones de levantamiento y cálculo topográfico, por medio de las cuales resulte fácil juzgar de la exactitud de las operaciones, y de la que se puede obtener con los instrumentos y métodos generalmente empleados.

La obra está dividida en diez partes.

Las dos primeras partes comprenden datos generales necesarios á todo el que se ocupa de topografía, como ser fórmulas y nociones de álgebra, geometría y trigonometría, y principios fundamentales de dióptrica. La medición de los ángulos está tratada tanto en el sistema centésimal como en el sexagesimal, y no faltan tablas de conversión para pasar de un sistema á otro.

En la tercera parte, el autor se ocupa de las operaciones y de los instrumentos fundamentales: cada capítulo de esta parte trata de una determinada categoría de instrumentos, y de las operaciones que pueden efectuarse con dichos instrumentos.

La cuarta parte comprende todo lo relativo á celerimensura (taqueómetros, cleps, etc. y levantamientos taquimétricos).

Las aplicaciones principales de la topografía (rectificación de límites, operaciones del catastro, construcciones de caminos, etc.) forman el objeto de la quinta parte.

La sexta trata de los levantamientos de zonas muy extensas; en esta se tratan elementalmente cuestiones que ya pertenecen más bien á la geodesia.

Las tres partes que siguen están dedicadas á los errores (aproximaciones que pueden conseguirse según los instrumentos usados, tolerancias admitidas, y cálculos de compensación).

Finalmente la décima y última parte contienen las principales disposiciones legales italianas, que interesan al topógrafo.

La forme du lit des rivières à fond mobile. por L. FARGUES, Paris, *Gauthier-Villars*, 1908. (1 v. in-8° de IV—187 p. con 55 f. y 15 lám.—9 fr.)

Esta obra, que pertenece á la conocida "Enciclopédie des travaux publics" es el resumen de una larga serie de observaciones y trabajos realizados por el autor durante cerca de medio siglo. La materia de este estudio ya ha visto la luz en siete memorias publicadas en los "Annales des Ponts et Chausées" desde 1868. El autor se ha propuesto revisar sus estudios anteriores, y organizar los resultados obtenidos en un resumen, dejando de un lado lss errores, los tanteos, las repeticiones y las consideraciones demostradas inútiles por la experiencia, según él mismo lo manifiesta en la introducción.

La obra comprende tres partes: la primera es relativa á hechos observados sobre régimen de los ríos, y sus modificaciones producidas por las obras ejecutadas. Se estudia en esta forma la Garonne, un pequeño río artificial en Bordeaux, l'Escaut marítimo, y el Sena marítimo. El segundo capítulo que tiene por título: "Deducciones" contiene el estudio de las ecuaciones representativas de las leyes empíricas deducidas de las observaciones y varias consideraciones relativas á la importancia de experiencias verificadas en pequeña escala. Finalmente, la tercera parte comprende varios artículos publicados en los "Annales de Ponts et Chaussées" tablas numéricas, y varios documentos relativos á informes sobre experiencias, y notas sobre fórmulas teóricas.

REVISTAS

Lanzamiento de puentes por medio de chatas. El *Génie Civil* del 5 de diciembre describe las operaciones de lanzamiento de dos puentes por medio de chatas, en un artículo firmado por CH. DANTIN.

Uno de los dos puentes se ha recientemente lanzado en Finlandia, sobre el Kiriön-Salmi-Sund cerca de Nyslolt; el otro en Canadá, sobre la French River.

El procedimiento consiste en hacer descansar la parte anterior del puente sobre una chata, á la que se hace atravesar el río, tirándola por medio de cables y molinetes.

Uno de los tramos del puente colocado en Finlandia tenía una luz de 125 m y pesaba 776 toneladas; el lanzamiento de este tramo, siendo tirada la chata por ocho cables, duró siete horas. Los trabajos fueron efectuados por la Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

El tramo principal del puente sobre la French River tenía una luz de 125 m. y pesaba 1300 toneladas. La chata trasbordadora tenía 47,40 m. de largo, 10 m. de ancho, y 3,80 m. de calado, y llevaba un lastre de agua que podía eliminarse durante el trabajo, por medio de una bomba. En este caso también, el trabajo de lanzamiento duró siete horas.

Las riquezas minerales del Perú, en el departamento de Apurimac. El señor JOCHAMOWITZ publica en el número 58 del *Boletín del Cuer-*